La Batalla de Inglaterra: capítulo 5.°

El Blitz nocturno

La errónea táctica de los bombardeos diurnos de Londres repercutió sobre los propios alemanes. El Mando de Caza se afianzó y obtuvo la supremacía; Goering optó por lanzar sus bombarderos en ataques nocturnos, perdiendo de vista los verdaderos objetivos de la batalla. Con todo, Londres vivió momentos muy difíciles.

En el verano de 1940, cuando Gran Bretaña fue por primera vez objeto de ataques nocturnos prolongados, los reflectores y cañones de 94 mm del Mando Antiaéreo, junto con los Blenheim y los Hurricane asignados a misiones nocturnas, se basaban únicamente en el contacto visual. El sistema de localización acústica que empleaba el Mando Antiaéreo era ineficaz, y resultaba evidente la falta de preparación de Gran Bretaña en el campo de las operaciones nocturnas, tanto ofensivas como defensivas.

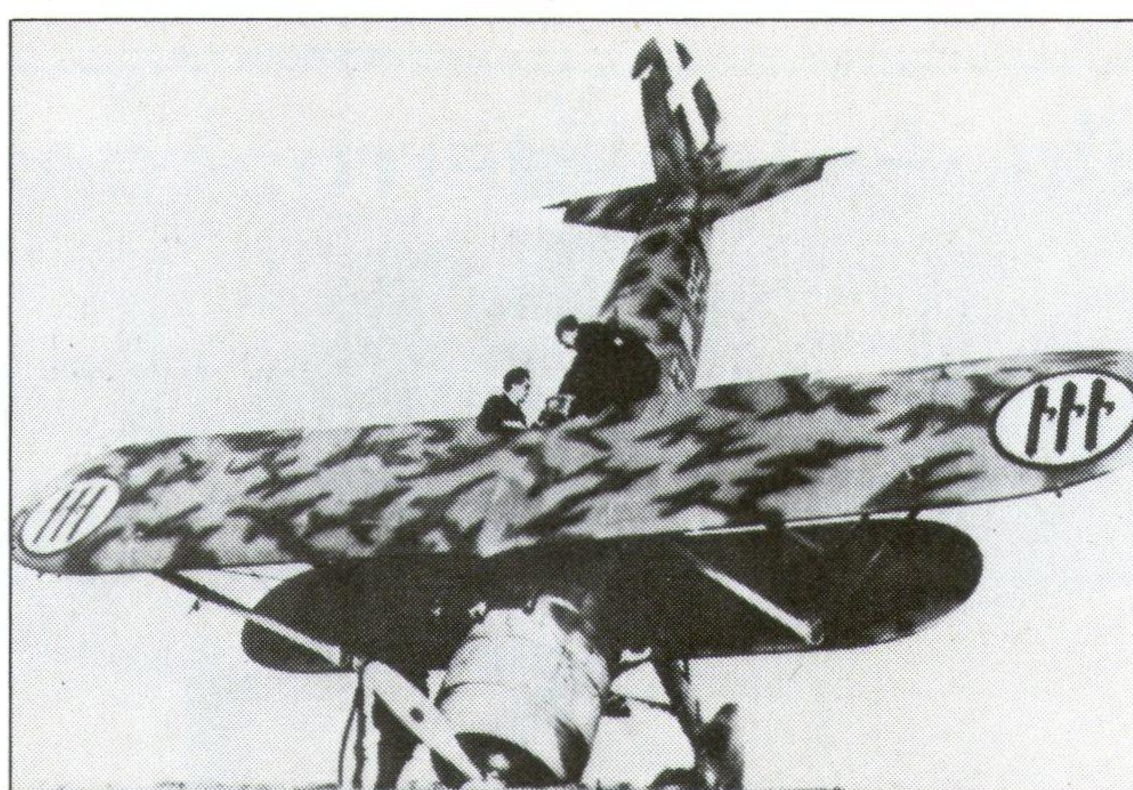
Las tripulaciones de los Kampfgruppen también estaban entrenadas para operar sobre todo de día, pero las Blindflugschulen (escuelas de vuelo sin visibilidad) se habían esforzado en lograr un buen rendimiento en el vuelo instrumental y en el uso de las radioayudas. Gracias a su red para navegación todo tiempo, que databa de la época de paz, cuando estalló la guerra Alemania contaba ya con una compleja organización de vuelo nocturno. Después de las campañas relámpago de 1939-40, dicha red fue ampliada y extendida.

Los Dornier Do 17Z se recortan contra la creciente oscuridad. Este avión equipaba nueve Kampfgruppen durante la batalla, y la relativa obsolescencia del tipo se reflejó en su alta tasa de pérdidas (foto John McClancy Collection).





En una actitud aparentemente natural, que probablemente no adoptaría en una misión real, el navegante de un He 111 comprueba la posición de su aparato. Apréciese el morro vidriado y muy vulnerable (foto John McClancy Collection).



Triste final el de este Fiat CR.42 Falco de la 95.ª Squadriglia. El Corpo Aereo italiano no poseía ni el entrenamiento ni el equipo adecuados para operar contra los modernos cazas británicos (foto RAF Museum).

En Alemania los aeródromos todo tiempo disponían de dos o tres pistas de hormigón, hangares fortificados, áreas de dispersión y una estación de ferrocarril en las cercanías. Las pistas normales de carreteo tenían 35 m de ancho por 1 400 m de longitud. Al comenzar la ocupación, la organización Todt reconvirtió rápidamente aeródromos con estas condiciones en Noruega, Dinamarca, Países Bajos, Bélgica y Francia. El rumbo de navegación se fijaba mediante una red de faros no direccionales FM de 200-500 KHz: las comunicaciones regionales FM se realizaban en 300-600 KHz, con un servicio adicional de orientación de emergencia *(Flugsicherunsfrequenz)* que utilizaba el equipo de radio normal FuG 10. Los equipos Lorenz EBL 1 y SBL 2 (una forma de radioguía) permitían el aterrizaje y la aproximación sin visibilidad, mientras que el sistema ZZ de MF y HF permitía al controlador guiar de viva voz a un bombardero desde tierra, aun con pésimas condiciones atmosféricas. Para aterrizajes nocturnos o con niebla, el piloto podía utilizar el sistema visual Lorenz, que consistía en luces de aproximación intersectadas a 90° por tres líneas más cortas de luces que ayudaban al cálculo de altura y distancia. Los campos de aterrizaje se reconocían mediante un faro de destellos codificados *(Blinkfeuer),* con faros secundarios giratorios *(leichtes Leuchtfeuer)* que identificaban los sectores. Durante las operaciones, los faros facilitaban el cruce de la costa a los bombarderos que llegaban o que partían *(Flugsicherungsscheinwerfer);* los de Abbeville y Fécamp, en la costa francesa, llegaron a ser muy conocidos.

Los progresos más importantes del servicio de señales de la Luftwaffe a partir de 1937 tuvieron lugar en el campo de las radioayudas para los bombardeos sin visibilidad: se desarrollaron tres sistemas diferentes que, por orden de entrada en servicio, fueron; Knickebein (literalmente, Pierna torcida), X-Gerät (Equipo X) e Y-Gerät (Equipo Y).

Los haces de radio

En marzo de 1940, un Heinkel He 111P-1 derribado suministró a los británicos la primera información sobre el sistema de haces guía para el bombardeo y la navegación sin visibilidad. Los escasos datos obtenidos sólo señalaban que en Cleve, al noroeste de Aquisgrán y en los límites de Reichswald, se había establecido un «Knickebein». Más adelante se averiguó que el Knickebein era una forma de Lorenz de gran alcance que usaba una emisión VHF como guía direccional y otra para la posición relativa lateral (es decir, sobre el blanco). Por los datos obtenidos de un prisionero de la Luftwaffe pudieron conocerse más detalles del sistema; el 16 de junio de 1940, en una reunión urgente del Comité de Interceptación Nocturna de la RAF se decidió que era preciso obtener más información acerca del Knickebein mediante la instalación de equipos VHF en bimotores Anson Mk I, al tiempo que se desarrollaba con toda urgencia un sistema de contramedidas. Un informe de 28 de junio calculaba la exactitud del Knickebein en un margen de error de 366 m a distancias considerables. El uso del Knickebein se había generalizado en los Kampfgruppen, de la misma forma que la mayoría de los bombarderos británicos se equipaban con los Lorenz EBL 1 y 2. En consecuencia, fue muy oportuna la formación, en julio de 1940, de una unidad especializada en contramedidas, denominada Ala n.º 80 de señales, al mando del jefe de Ala E. B. Addison. Su primera misión fue interferir las emisiones del Knickebein, cuyo nombre en clave era «Headache» (Jaqueca), con poderosos transmisores VHF que operaban en frecuencias de 30-35 MHz. Apenas se habían introducido las contramedidas de perturbación del Knickebein (que recibieron el nombre en clave de «Aspirina»), cuando se descubrieron otras formas de bombardeo sin visibilidad. El X-Gerät e Y-Gerät requerían aviones y tripulaciones especializados. El X-Gerät, que funcionaba en 65-75 MHz, empleaba cuatro haces de radio: uno para guía direccional y tres para la posición relativa lateral y el cálculo de la velocidad en tierra. La precisión del sistema era del orden de los 90 m para un transmisor situado a 320 km de distancia. En el verano de 1940, se localizó un transmisor de haces guía conocido como «Weser» cerca de Cherburgo; los tres haces transversales «Rhein», «Oder» y «Elbe», localizados en el Pas-de-Calais, se utilizaban para controlar el tiempo y como guía de la aproximación final. La suelta de bombas era automática. La unidad especializada equipada con X-Gerät era el Kamfgruppe 100 del teniente coronel Friedrich Aschenbrenner, que, desde julio de 1940, tenía su base en Vannes-Meucon, en Bretaña, y luego en Chartres. Esta unidad, que ya había prestado servicio en Polonia y en Noruega, se convirtió en la primera unidad del mundo especializada en la guía de bombarderos, con capacidad para operar en todas las condiciones climáticas. Hacia setiembre de 1940, las actividades del KGr 100 sobre Gran Bretaña proporcionaron al Ala n.º 80 ciertos datos acerca de las propiedades del X-Gerät, al que se dio el nombre en clave de «Ruffian» o «River» y al que se opusieron emisiones VHF de interceptación conocidas como «Bromuro».

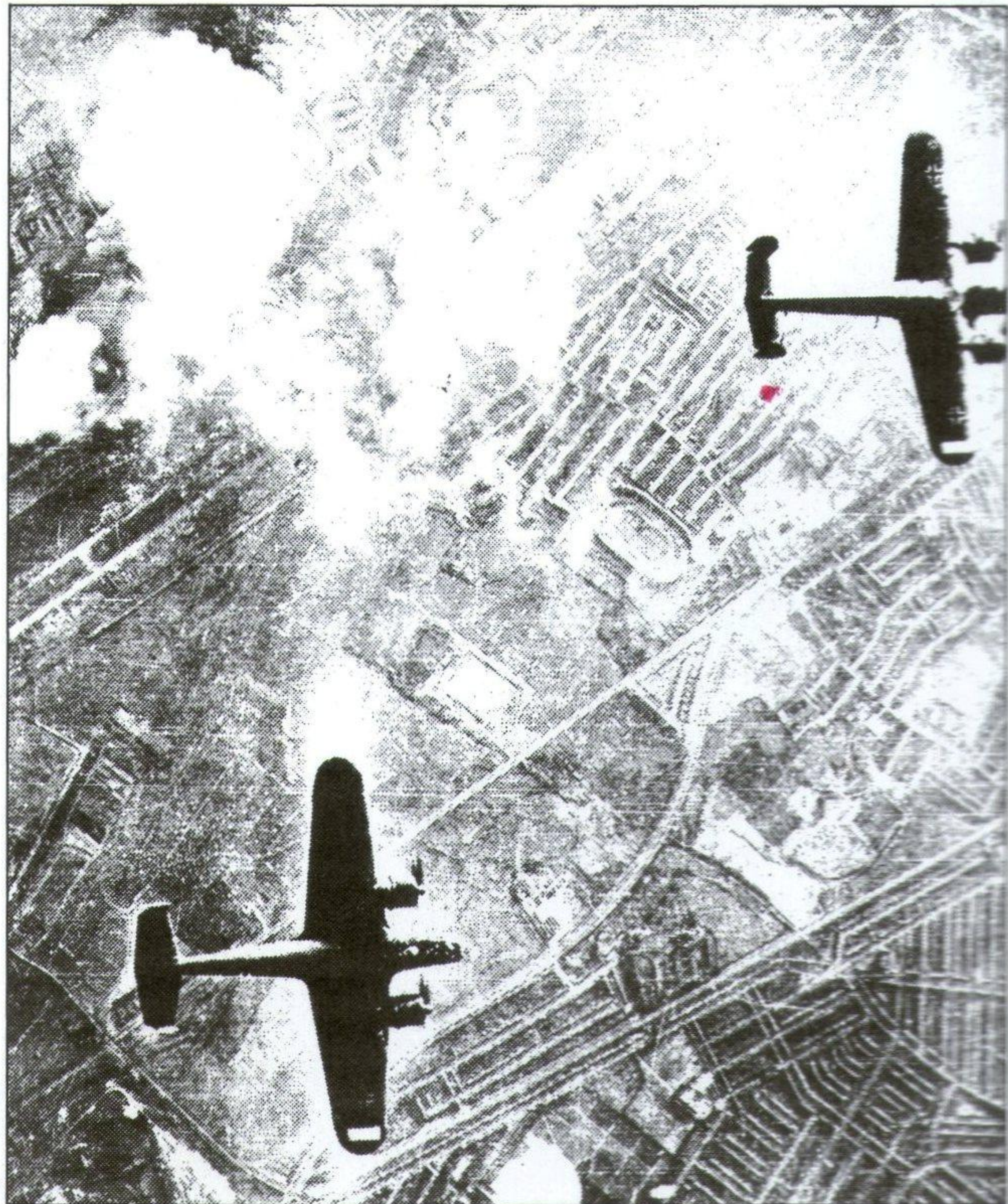
Las operaciones de interferencia del Ala n.º 80 durante los años 1940-41 contra el Knickebein y el X-Gerät no fueron infructuosas, y provocaron una cierta pérdida de confianza de la Luftwaffe en su equipo de bombardeo sin visibilidad. Pero, en general, ambos sistemas prestarían ayudas muy útiles a la navegación y al bombardeo a lo largo del Blitz que entonces se preparaba. El equipo de mayor precisión en uso en diciembre de 1940 era el Y-Gerät (42,1-47,9 MHz) que, una vez más, era un haz de guía direccional, pero contaba con una diferencia de fase que indicaba el alcance y, en consecuencia, la localización del blanco. El avión estaba equipado con un respondedor, y el margen de error del Y-Gerät (cuyo nombre en clave británico era «Benito») era de unos 90 m, con un alcance máximo de 400 km. Pero sólo se equiparon con este sistema el III/KG 26 del mayor Viktor von Lossberg (con base en Poix) y el Kampfgruppe 606.

Blitz nocturno: primera fase

La primera fase importante de la ofensiva de bombardeos nocturnos de la Luftwaffe se dedicó casi exclusivamente al bombardeo de Londres, con la finalidad de forzar la rendición del gobierno británico. Esta fase comenzó en la noche del 7 al 8 de setiembre de 1940 y finalizó la noche del 13 al 14 de noviembre, al producirse un nuevo cambio en la política de la Luftwaffe.

Las estaciones de radar británicas detectaron a los primeros bombarderos alemanes efectuando círculos de espera en el área de Le Havre. La primera oleada se detectó a unos 16-24 km al norte de Cap d'Antifer a las 20.08-20.14, a una altitud de 4 575 m. Se calculó que la formación se componía de 40 o más aviones, y le sucedieron otras dos de dimensiones similares. Cruzaron la costa al oeste de Beachy Head a las 20.22-20.34, y poco después comenzaron a caer las bombas en las zonas de Battersea, Paddington y Hammersmith. Los aviones siguieron vuelo en dirección sudoeste hacia Selsey Bill. Dos Hurricane Mk IA, que patrullaban el sector de Tangmere, no advirtieron nada. Los cañones de la Zona de Artillería Interior de Londres no abrieron fuego hasta las 21.00, cuando los bombarderos enemigos se retiraban.

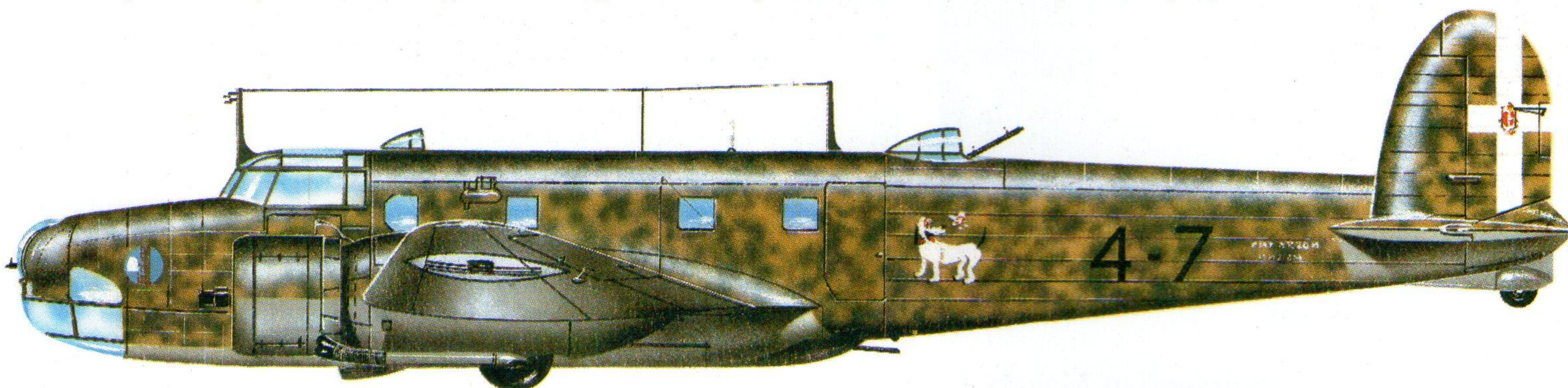
Más tarde, entre las 23.20 y las 3.15, el área Dungeness-isla de Wight fue escenario de una continua procesión de bombarderos que se dirigían al norte, de nuevo con Londres como objetivo. La Luftwaffe dejó caer 333 tm de explosivos y más de 13 000 bombas incendia-



Dornier Do 17Z sobre Londres; el rectángulo de color claro en la punta del ala señala probablemente la localización de este Gruppe particular en el conjunto del flujo de bombarderos (foto Imperial War Museum).

Los raids italianos

Ansioso de participar en el «triunfo» de sus aliados alemanes, Mussolini decidió que tomaran parte elementos aéreos italianos en la derrota final de la RAF y de Gran Bretaña. Así pues, a partir de mediados de setiembre de 1940, comenzó a operar desde Bélgica, bajo la órbita de la II Luftflotte, un Corpo Aereo italiano, compuesto por 80 bombarderos Fiat BR.20, 50 cazas biplanos Fiat CR.42 y 48 cazas monoplanos Fiat G.50 en dos *stormi* de bombarderos y dos de cazas. Después de algunas fintas preliminares, que pusieron en evidencia su absoluta incapacidad para la misión que se les asignaba, el Corpo Aereo italiano lanzó el 11 de noviembre su único ataque importante: unos 12 BR.20, escoltados por 12 CR.42 y posiblemente unos cuantos G.50, efectuaron una incursión sobre Harwich y fueron interceptados por 30 Hurricane, que derribaron seis bombarderos y tres cazas sin pérdidas propias.



Fiat BR.20M Cicogna de la 4.ª Squadriglia, 11º Gruppo, 13º Stormo Bombardamento Terrestre, con base en Melsbroek, Bélgica.



Fiat CR.42 Falco de la 95ª Squadriglia, 18º Gruppo, 56º Stormo Caccia Terrestre, con base en Maldegen, Bélgica. El 18º Gruppo recibía también la denominación 18/JG 56.



Fiat G.50bis Freccia del 20º Gruppo, 51º Stormo Caccia Terrestre, que operó como parte integrante del 56º Stormo Caccia Terrestre y tenía su base en Ursel, Bélgica.

rias sobre Londres durante la noche del 7 al 8 de setiembre: alrededor del 10 % de las bombas cayeron dentro de un radio de 16 km desde Charing Cross; el área sur de Londres estuvo bajo alerta de bombardeo durante 5 h 29 min; el centro, durante 8 h 18 min, y el norte, 8 h 12 min. Sin embargo, los cazas de la RAF no establecieron contacto con los bombarderos de la Lutwaffe.

Durante esta primera fase, la Luftwaffe dirigió 57 incursiones principales (entendiendo por tales aquellas en que se arrojaban más de 100 tm) sobre Londres, con un total de 13 350 tm de explosivos y bombas incendiarias. Pese a los daños causados, el balance global de esos ataques no puede ser calificado de catastrófico. El rendimiento medio de los Kampfgruppen durante el mes de setiembre de 1940 fue de 200 salidas nocturnas, y las defensas británicas derribaron 38 bombarderos enemigos. En octubre de 1940, Londres fue atacado todas las noches excepto siete, con un promedio de 190 salidas por noche. El Mando de Caza de la RAF y el Mando Antiaéreo reivindicaron el derribo, durante dicho mes, de 31 aviones enemigos.

La defensa nocturna

Hacia setiembre de 1940, el Mando de Caza del mariscal del Aire sir Hugh Dowding contaba con ocho squadrons operacionales especializados en la caza nocturna, además de la Unidad de Caza de Interceptación (FIU). Algunos ejemplares del Bristol Beaufighter Mk I empezaban a entrar en servicio a título experimental; los Bristol Blenheim Mk IF y Mk IVF formaban por consiguiente el núcleo de esta fuerza, y equipaban los Squadrons n.os 23, 25, 29, 219, 600 y 604. El 11 de setiembre, cuatro de estos squadrons y dos patrullas del 141º y 264º Sqn. (Boulton Paul Defiant), con base en los sectores del 11º Group de Caza y Middle Wallop, tenían asignada la defensa nocturna de Londres: el 307º Squadron (Polaco), equipado con Defiant, entraría en operaciones poco después. Las unidades de Blenheim Mk IF estaban apostadas en Northolt, Hornchurch, Catterick, Martlesham, Warmwell y Middle Wallop, junto a varios squadrons de Hurricane que habían sido destinados a misiones nocturnas. La cadena de alerta temprana formada por las estaciones de radar CH y CHL, que constituía la red de defensa principal del Mando de Caza de la RAF, miraba hacia el mar. El problema que debía afrontar Dowding, por tanto, era cómo interceptar a los bombarderos enemigos nocturnos sobre tierra. Por supuesto, tanto para los cazas de la RAF como para la artillería del Mando Antiaéreo, la solución consistió en un mayor desarrollo de las ayudas de radar para la localización: estas ayudas coordinaban tres clases de radar: en tierra para cañones y para control de cazas, y radar aerotransportado para interceptación (AI).

La misión de probar las diversas ayudas a la interceptación nocturna correspondió al FIU, constituido el 10 de enero de 1940 con cuatro Blenheim Mk IF. En el verano de 1940 el FIU utilizaba un radar AI Mk III (alcance máximo 3,2 km, y alcance mínimo, 244 m); el 30 de mayo de 1940 la unidad había sido asignada a la lucha nocturna activa a las órdenes de Dowding. La noche del 22 al 23 de julio la unidad registró su primer derribo asistido por el radar AI Mk III. Sin embargo, el equipo era poco fiable, y la unidad fue reequipada con el nuevo Mk IV (alcance máximo, 6,08 km a 6 095 m de altitud; mínimo 183 m) que, gracias a un



La RAF tuvo la fortuna de contar con una cantidad cada vez mayor de pilotos extranjeros expertos, en su mayoría refugiados de la Europa ocupada, como estos polacos (foto RAF Museum).



Bajo un cielo crepuscular, la tripulación de un squadron equipado con Boulton Paul Defiant desmonta de un camión antes de emprender una misión (foto RAF Museum).

nuevo modulador, proporcionó al Mando de Caza una eficaz ayuda por radar aerotransportado hasta 1941. Este sistema fue adaptado a los nuevos Beaufighter a medida que entraban en servicio, pero el ritmo era lento.

Los métodos de interceptación nocturna que utilizaba el Mando de Caza hacia setiembre de 1940 pueden resumirse de este modo: Blenheim equipados con AI y que operaban en una zona de patrulla determinada; interceptación controlada sobre tierra con ayuda del Royal Observer Corps; interceptación controlada sobre el mar por radares CH y CHL; interceptación en puntos focales de los haces Knickebein; cazas nocturnos equipados con AI y asistidos por reflectores controlados por radar; y por último, utilización de equipos de detección Lorenz. El problema era que ninguno de estos métodos era suficiente. La situación llegó a un punto crítico durante el Blitz sobre Londres, en setiembre.

Nuevo equipo

La evidente incapacidad de la RAF para combatir a los bombarderos nocturnos alemanes llevó a la creación de un comité asesor en cuestiones relacionadas con la defensa aérea nocturna, presidido por el mariscal de la RAF sir John Salmond. En la primera reunión del comité, el 1.º de octubre de 1940, se consideró de la mayor urgencia la producción de 600 radares GL Mk I de control de tiro, y se dio prioridad a la pronta producción de radares del tipo GL Mk II y SLC (*search-light control*: control de reflectores); mejor visibilidad en combate para los Blenheim y los Beaufighter; aceleración de la incorporación del AI Mk IV a los Beaufighter; y pruebas de «radar de detección tierra adentro», que debían realizarse inmediatamente. En este último punto confiaba sobre todo el Mando de Caza. Como consecuencia del escaso alcance del AI Mk IV, era esencial proporcionar algún sistema de guía por radar a los cazas nocturnos durante la fase de aproximación y hasta que el objetivo se hallara al alcance de su propio radar. Este «radar de detección tierra adentro» recibió el nombre de GCI (*Ground-Controlled Interception*, interceptación controlada desde tierra).

El desarrollo de este sistema se había iniciado en 1935. La primera estación GCI Mk I comenzó a operar a título experimental el 18 de octubre de 1940. Era un equipo formidable, a pesar de ciertos fallos iniciales. El controlador estaba en condiciones de representar gráficamente a los cazas amigos y a los bombarderos enemigos, dentro de un radio de 72 km, en un tubo catódico indicador plano de posición, con lectura de cota. A diferencia del radar local, la antena del equipo GCI era giratoria.

Segunda fase: guerra a los centros industriales

En octubre de 1940, los Kampfgruppen integrados en los Fliegerkorps I, II, IV y V en Francia y en los Países Bajos, contaban con una fuerza de 1 333 bombarderos; su operatividad era baja, debido al desgaste sufrido durante los combates diurnos de la Batalla de Inglaterra y a las difíciles condiciones operacionales de los aeródromos avanzados. A comienzos de noviembre de 1940, Goering dio a las II y III Luftflotten nuevas directrices:

«1. Londres sigue siendo el objetivo principal: a) de día, ataques con cazabombarderos escoltados y, cuando esté nublado, con bombarderos sin escolta; b) por la noche, ataques con fuerzas equivalentes de las II y III Luftflotten.

»2. Ataques nocturnos con fuerzas reducidas a las zonas industriales de Coventry, Birmingham y Liverpool.

»3. Minado del Támesis, canal de Bristol, Mersey y canal navegable de Manchester por el IX Fliegerkorps.

»4. Destrucción de los talleres de producción de motores de aviación Rolls-Royce en Hillington (Glasgow) por el III/KG 26, que utilizará el Y-Gerät para la localización del blanco.

»5. Hostigamiento de la caza enemiga con incursiones *freid Jagd* (caza libre).

»6. Ataques, con escolta de cazas, a convoyes en el Canal y a la navegación en el Támesis.

»7. Destrucción de la industria aeronáutica enemiga por tripulaciones especiales de las II y III Luftflotten.

»8. Ataques a las bases de la caza nocturna aliada.

»9. Preparación de ataques a Coventry, Birmingham y Wolverhampton mediante la utilización de X-Gerät, dirigidos por el Kampfgruppe n.º 100.»

La supervivencia de Gran Bretaña debe atribuirse ante todo a la elevada moral de la población urbana del país, capaz de seguir su «vida de costumbre» durante el Blitz, tal como se capta en esta fotografía (foto RAF Museum).

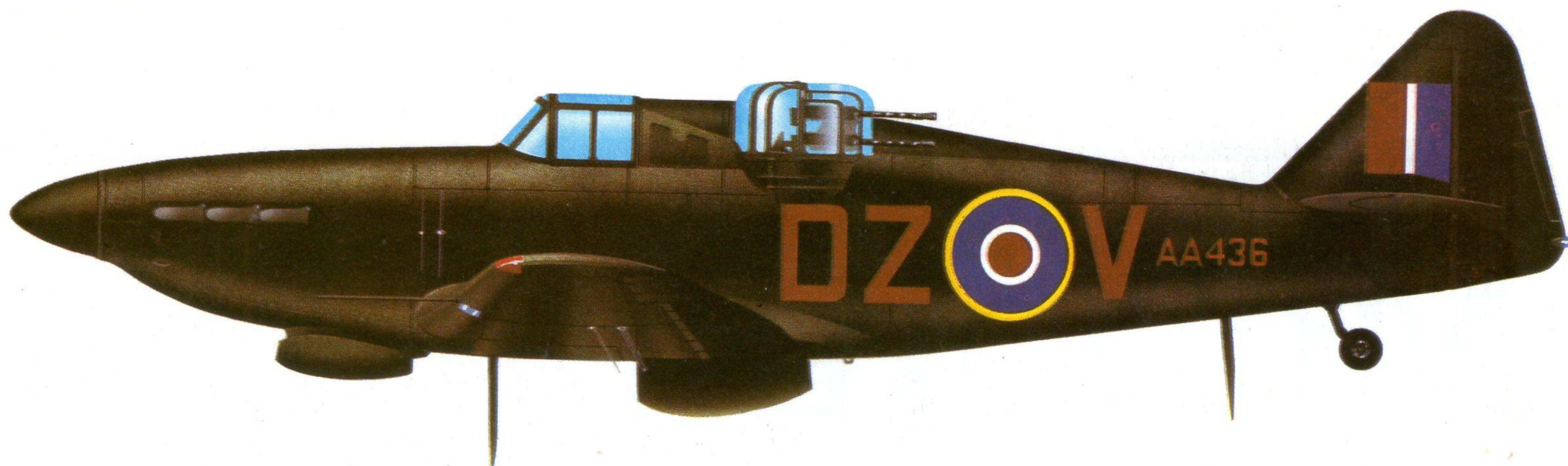


Bombardeos masivos

El objetivo de los asaltos nocturnos era destruir la base industrial de Gran Bretaña, desmoralizar a la población y, una vez más, provocar la rendición mediante el bombardeo estratégico. Como en ocasiones anteriores, la tarea superaba con mucho las posibilidades de la Luftwaffe, pero los ataques, guiados por medio del Knickebein, el X-Gerät y el KGr 100 de Aschenbrenner, se iniciaron con insólita dureza.

La noche del 14 al 15 de noviembre de 1940 fue clara, de luna llena. Entre las 19.15 y las 19.25, Londres sufrió un breve ataque. Mientras tanto, a las 18.17, los bombarderos Heinkel He 111H-3 del Kampfgruppe 100 enfilaban la bahía de Lyme en dirección a Bristol, y a las 20.20 sobrevolaban su objetivo: Coventry. La carga ofensiva de esta primera oleada consistía únicamente en bombas incendiarias, que señalaron el objetivo con su macabra iluminación. A partir de ese momento, fue permanente la presencia de bombarderos sobre la ciudad. Un total de 449 aviones arrojaron unas 415 tm de bombas HE (alto explosivo) y gran cantidad de bombas incendiarias: la III Luftflotte aportó 304 bombarderos, entre las LG 1, KG 27, KGr 100 y KGr 606 (IV Fliegerkorps), KG 51, KG 54, KG 55 y KGr 805 (V Fliegerkorps), y KG 1, KG 26 y KG 27 (I Fliegerkorps); el ataque terminó a las 6.10. Coventry resultó casi totalmente destruida. Los Blenheim, Defiant y Hurricane de los Groups 10, 11, 12, 13 y 14 realizaron 123 salidas infructuosas, a pesar de la luz de la luna y de que unos 450 bombarderos alemanes recorrieron los Midlands durante toda la noche. Si se hubiera repetido el ataque a Coventry en las noches siguientes, probablemente la ciudad no existiría. Para la Luftwaffe, el ataque marcó la primera utilización operativa del X-Gerät por parte de los aviones guía del KGr 100, y con enorme éxito.

Boulton Paul Defiant Mk II del 151º Squadron, una de las unidades de caza nocturna de la RAF. Equipados, como este ejemplar, con radar AI de interceptación, estos Defiant lograron mayor cantidad de victorias que cualquier otro tipo de cazas nocturnos británicos en el invierno de 1940-41.



El 19-20 de noviembre de 1940, más de 700 bombarderos atacaron Birmingham, incursión a la que siguieron otras durante el mes de diciembre. Londres sufrió un trágico ataque en la noche del 29 al 30 de diciembre de 1940, en el área de la City: las sucesivas oleadas de bombardeos precisos y concentrados, guiados por el KGr 100, causaron la destrucción del Guildhall y no menos de treinta grandes incendios a lo largo del curso bajo del Támesis.

Incremento de las defensas

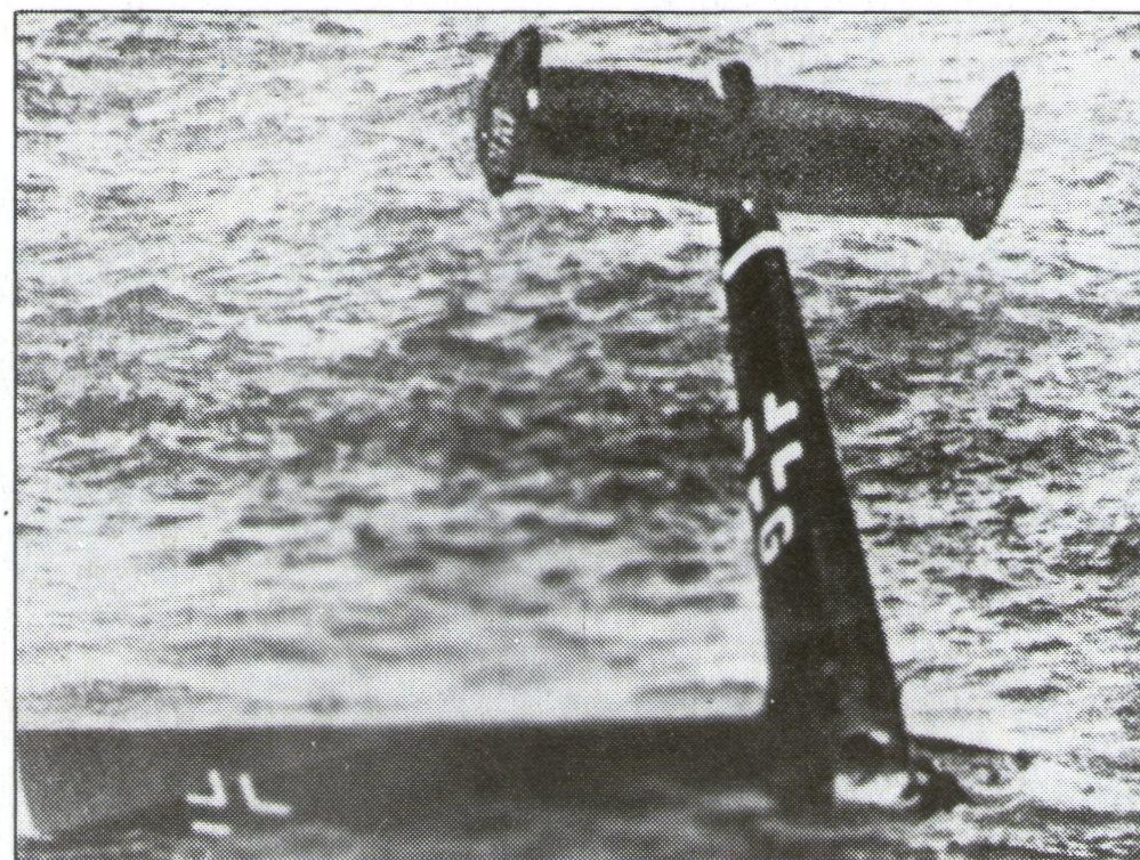
En noviembre de 1940, la RAF sólo contaba para la caza nocturna con el 604º Squadron del 10º Group (Beaufighter equipados con AI Mk IV); los Squadrons n.os 23 (Ford: Blenheim), 219 (Redhill: Blenheim y Beaufighter), 141 (Gravesend: Defiant), 264 (Rochford: Defiant) y 25 (Debden: Blenheim y Beaufighter), del 11.º Group; los Squadrons n.os 151 (Digby: Hurricane), 29 (Disby y Wittering: Blenheim) y 85 (Kirton-in-Lindsey: Hurricane) del 12º Group; y el 600º Squadron del 13º Group (Catterick y Drem: Blenheim). Además, estaban disponibles en Ford los Beaufighter y Blenheim de la FIU; en Bibury y Exeter, los Hurricane del 87º Squadron, y en Roborough los Gladiator Mk II del 247º Squadron. Además, varios squadrons de Hurricane operaban de noche en patrullas llamadas «ojos de gato», en las que los pilotos contaban con guía R/T y contacto visual. La instalación del AI Mk IV y de las vitales estaciones GCI era aún muy lenta. En la noche del 19-20 de noviembre de 1940, un Beaufighter equipado con el AI Mk IV se atribuyó el derribo de un Junkers Ju 88 que se hallaba bajo el control de la estación de radar GCI de Sopley; pero saltaba a la vista que la interceptación nocturna era una operación extremadamente difícil. En efecto, hasta el final de 1940 los cazas nocturnos de la RAF sólo derribaron tres bombarderos enemigos, y en ningún caso el éxito fue atribuible al AI.

Pero el Mando de Caza, dirigido ahora por el mariscal del Aire William Sholto Douglas, no se limitó a cruzarse de brazos frente a la amenaza del KGr 100 y los Kampfgruppen. De acuerdo con el plan denominado «Cold Water» («Agua fría»), las opciones siguientes fueron: ataques de represalia del Mando de Bombardeo de la RAF sobre ciudades alemanas; incremento de la operación «Intruder» («Intruso»), iniciada el 21 de diciembre de 1940 con ataques nocturnos sobre las bases de los bombarderos de la Luftwaffe; perturbación de las ayudas a la navegación alemanas; máxima utilización de cazas, inclusive los equipados con AI Mk IV, a lo largo de las rutas de aproximación, sobre todo en las cercanías de las balizas luminosas de Fécamp; y uso acelerado de las estaciones GCI Mk I con toda su capacidad para suministrar indicaciones de cota. Además, se probaron los Douglas Havoc equipados con poderosos focos Helmore y con AI Mk IV para la detección e iluminación de bombarderos enemigos. Incluso se intentó utilizar minas aéreas, pero sin éxito.

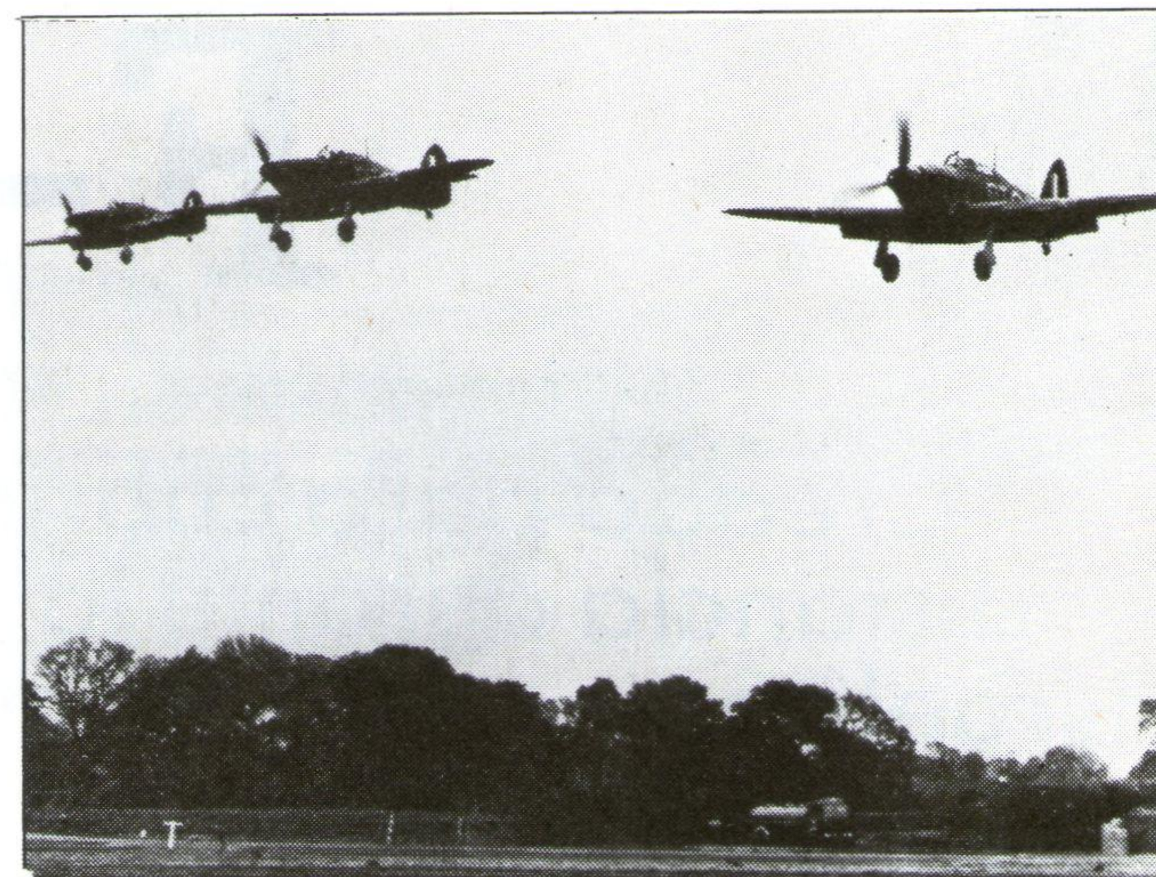
El mal tiempo de enero y comienzos de febrero de 1941 hizo que el ritmo de operaciones de la Luftwaffe fuera más lento. Precisamente en ese momento la perturbación del Knickebein y del X-Gerät logró un pleno rendimiento, y en consecuencia declinó la importancia del KGr 100. El papel que hasta entonces había desempeñado en la guía y señalización de blancos recayó entonces en el III/KG 26 de von Lossberg, equipado con el Y-Gerät (Benito). En efecto esta unidad, con base en Poix, aumentó sus efectivos, de 26 He 111 H-3 en enero, a 44 hacia marzo de 1941. Pero también el Y-Gerät era interferido con eficacia, por el 60º Group de señales. Desde el punto de vista operativo, en la noche del 19 al 20 de febrero de 1941 comenzó una nueva fase; esa noche la Luftwaffe fijó su atención en el bloqueo de Gran Bretaña, atacando el tráfico marítimo y los puertos, y colocando minas en los alrededores de éstos; a ello se sumaron nuevas incursiones sobre Londres y otros centros industriales.

La fase final: guerra en los puertos

La transición de la segunda a la tercera fase del Blitz nocturno de la Luftwaffe es bastante imprecisa, a diferencia del dramático comienzo de la segunda con la destrucción de Coventry. Entre el 19 de febrero y el 12 de mayo de 1941 se produjeron 61 incursiones (de 50 o más aviones), de las que 33 deben ser calificadas de importantes. La mayoría de los ataques se dirigieron contra los puertos del sudoeste y oeste de Gran Bretaña, ante una oposición de la RAF débil, pero de una eficacia progresivamente mayor. El capital más valioso del Mando de Caza estribaba en el creciente número de estaciones GCI. En efecto, hacia abril de 1941 operaban once en otros tantos sectores clave. En marzo de 1941, seis squadrons disponían del equipo AI Mk IV, incluido el 85º Squadron, que operaba con los nuevos DB-7 Havoc. Durante ese mes, los cazas nocturnos del Mando de Caza realizaron 1 005 salidas y reclamaron 48,5 derribos. Los efectivos del Mando de Caza en mayo de 1941 consistían en los Squadrons n.os 25, 29, 219, 600 y 604, de Beaufighter Mk I y II equipados con AI Mk IV; el 23.º Squadron, con DB-7 Havoc (Intruder); el 93º LAM Squadron, y los Hurricane y Defiant «ojos de gato» de los Squadrons n.os 87, 96, 141, 151, 256, 264, 255 y 307. El aumento de efectivos y la mejora del equipo pronto produjeron resultados: en mayo de 1941 se realizaron unas 3 230 salidas, con el derribo de 96 aparatos por parte de los cazas nocturnos de la RAF; ya por entonces el grueso de la Luftwaffe estaba siendo retirado progresivamente de las operaciones contra Gran Bretaña.



Uno de los grandes fracasos de la Batalla de Inglaterra fue el famoso Messerschmitt Bf 110, muy inferior a los monoplazas de la RAF en los combates cerrados (foto Imperial War Museum).



Por fin en casa: un trío de Hawker Hurricane del Mando de Caza sobrevuela el perímetro de un aeródromo. Hostigando a los bombarderos alemanes, los Hurricane desempeñaron un papel decisivo en la Batalla (foto Imperial War Museum).

A comienzos de diciembre de 1940, habían sido trasladadas de Noruega al Mediterráneo varias unidades del X Fliegerkorps; en abril de 1941 se enviaron unos 150 bombarderos hacia los Balcanes, y durante el mes siguiente la II Luftflotte se retiró gradualmente de sus bases en Francia y Bélgica hacia Alemania, para su reacondicionamiento antes de emprender operaciones en el Este. Las restantes unidades realizaron su último gran esfuerzo la noche del 10 al 11 de mayo de 1941, en que 550 bombarderos lanzaron sobre Londres 708 tm de explosivos y 86 700 bombas incendiarias. Para ello las unidades participantes efectuaron dos e incluso tres salidas durante la noche. A finales de mayo de 1941, la II Luftflotte del mariscal de campo Albert Kesselring se retiró, junto a los IV y V Fliegerkorps de la III Luftflotte del mariscal de campo Hugo Sperrle. Las únicas unidades que permanecieron en el oeste fueron las de minado marino, el IX Fliegerkorps y las unidades antibuque del Fliegerführer Atlantik. El énfasis puesto en las tareas antibuque por aviones y submarinos indicaba la política que iban a adoptar en adelante Hitler y el Estado Mayor de la Wehrmacht: Gran Bretaña languidecería de hambre, desprovista de suministros, y su rendición sería inevitable tras la triunfal culminación de las campañas alemanas en la Unión Soviética. La Batalla de Inglaterra había terminado.

Próximo capítulo:

El golfo Pérsico

McDonnell Douglas F-15 Eagle

Creado para cubrir las necesidades de combate aéreo a larga distancia durante la guerra de Vietnam, y puesto a prueba por los israelíes en combate cerrado y en misiones de escolta de interdicción, el McDonnell Douglas F-15 Eagle es sin duda el mejor caza occidental de superioridad aérea todo tiempo, diurno y nocturno.

La eventualidad de una guerra a gran escala entre la URSS y EE UU implicaría necesariamente la inferioridad numérica de las fuerzas estadounidenses, tanto en tierra como en aire. Para evitar la derrota, EE UU tendría que poseer una supremacía aérea efectiva no sólo durante el día, sino también de noche o en cualquier situación meteorológica. Sólo existe un avión capaz de afrontar en tales condiciones a la caza soviética con el suficiente margen de confianza: el McDonnell Douglas F-15 Eagle.

Según la doctrina de la USAF, el objetivo prioritario de las fuerzas aéreas tácticas es la consecución de la superioridad aérea, de manera que las fuerzas oponentes pierdan el uso efectivo del espacio aéreo. En Corea, por ejemplo, la supremacía aérea quedó evidenciada por una relación de derribos (*kill ratio*) superior a 10:1 en favor del North American F-86 Sabre, que derribó 810 aviones enemigos y sólo perdió 76 aparatos. Sin embargo, un factor crucial en este éxito fue la utilización de bases razonablemente próximas al área de combate. Suwon estaba a 430 km de la zona de patrulla de los MiG sobre el río Yalu; y Kimpo, más cerca todavía. La eficacia de los Sabre se resintió considerablemente cuando, en una determinada fase de la guerra (enero de 1951) se vieron forzados a retirarse a la base de Johnson, en Japón.

¿Cómo sustituir los motores de émbolo?

Los primeros cazas a reacción no eran el sustituto más adecuado para los cazas de largo alcance con motor alternativo de la II Guerra Mundial (el North American P-51 Mustang, el Republic P-47 Thunderbolt o el Lockheed P-38 Lightning). La cuestión llegó a su punto crítico en los años sesenta, cuando la lucha aérea sobre Vietnam del Norte arrojó unos resultados desfavorables para los cazas estadounidenses. Confiados en sus sofisticados misiles aire-aire y en sus radares de tiro, los aviones norteamericanos redescubrieron con estupor el poder de los cañones de tiro rápido y la agilidad como factores decisivos del combate aéreo. Las relaciones mensuales de derribos arrojaban a menudo un balance favorable a los MiG-17 y MiG-21, aunque la supremacía de la USAF en los cielos norvietnamitas nunca se vio en peligro.

Las fuerzas aéreas occidentales parecían creer que el combate evolucionante cerrado, el llamado *dogfight* (pelea de perros), era cosa del pasado. La velocidad de los cazas aumentaba, y los estados mayores juzgaron que el combate cercano ya no era viable: los cazas contrarios se movían demasiado aprisa para poder maniobrar manteniendo el contacto visual y, en todo caso, los pilotos se verían sometidos a aceleraciones *g* aplastantes. Por estas u otras razones, después de Corea la USAF dedicó escaso interés al Lockheed F-104 Starfighter, financiando en su lugar aviones de ataque nuclear tales como el Republic F-105 y el General Dynamics F-111, e interceptadores como el Convair F-102 y F-106.

La participación de la USAF en la guerra de Vietnam a partir de 1962 puso de manifiesto que sólo poseía un puñado de F-104 C en el papel de superioridad aérea, lo que al principio carecía de importancia, dado que se trataba de una lucha antiguerrilla sin oposición aérea. Pero cuando comenzaron los bombardeos sobre Vietnam del Norte a finales de 1964, esta laguna empezó a constituir un serio problema.

Tras algunas pruebas infructuosas con varios tipos de cazas (incluidos el F-102 y el F-104) en misiones de superioridad aérea, la USAF se vio obligada a adoptar el interceptador todo tiempo de la US Navy McDonnell Douglas F-4 Phantom II. Inicialmente, el F-4 (en su versión D) fue equipado con contenedores de cañón externos, y posteriormente se le dotó de cañón fijo y flaps de maniobra en el borde de ataque. El F-4E resultante entró en servicio en octubre de 1967, y se reveló muy útil en misiones de combate aéreo contra los MiG y como bombardero.

Sin embargo, se necesitaba un alcance bastante mayor que el requerido en Corea, y el problema se veía agravado por la enorme cantidad de combustible que «devoraban» los posquemadores de los cazas de nuevo cuño. Las misiones sobre Hanoi y Haiphong habían de partir de bases que se hallaban a 640 km o más: la única forma en que podía asegurarse un tiempo de combate aceptable a tales distancias era el reaprovisionamiento en vuelo.

El uso de cisternas volantes Boeing KC-135 permitió al F-4E realizar misiones de cobertura a los aviones de ataque y de caza, pero resultaba evidente que a la larga las cisternas no podrían ser



El primer prototipo F-15 fue rodado al exterior en San Luis en junio de 1972 y su primer vuelo se efectuó el 27 de julio. El 7 de julio de 1973 se añadió al programa de vuelos de prueba el primer biplaza F-15B. La sonda del morro para prueba de instrumentación fue eliminada en los aviones de serie (foto McDonnell Douglas).

Un F-15A pintado en el tono gris de superioridad aérea de la USAF. El código LA indica su pertenencia a la 58ª Ala táctica de entrenamiento de caza, con base en Luke, Arizona. El escudo trasero es el del Mando Aéreo Táctico, y junto a la toma de aire luce el distintivo de la Unidad.

F-15A de la Fuerza Aérea Israelí. Monoplazas y biplazas Eagle fueron suministrados a Israel en 1976 bajo el programa «Peace Fox». El número exacto de aviones entregados nunca ha sido revelado, aunque los informes sugieren 40 o 50. Se cree que el F-15 es utilizado por el Escuadrón 133.

utilizadas con tanta comodidad; además tendrían que dedicarse al apoyo de los bombarderos estratégicos, en lugar de a los cazas tácticos. Hacía falta una nueva clase de cazas capaz de batir cualquier artefacto volante, pero también con el alcance suficiente para no tener que recurrir demasiado a los aviones cisterna.

El desarrollo avanza

En 1965, la USAF solicitaba fondos para estudiar un nuevo caza de superioridad aérea, designado F-X. Los finalistas en la competición fueron Fairchild-Republic, North American-Rockwell y la división McDonnell Aircraft (McAir) de la McDonnell Douglas Corporation. En diciembre de 1969 McAir fue seleccionada para proseguir el desarrollo del F-15 bajo la dirección del Mando de Sistemas de la Fuerza Aérea. La autorización oficial llegó, en enero de 1970. Se trataba del primer caza completamente nuevo desarrollado específicamente para la USAF desde la aparición del F-101 Voodoo, también producto de McAir, que voló por vez primera el 29 de setiembre de 1954.

El contrato inicial cubría la fabricación de 20 aviones de preserie: 18 monoplazas F-15A y dos entrenadores biplazas en tándem TF-15A (posteriormente redesignados F-15B). En principio se trataría de un bimotor monoplaza para misiones de «barrido», escolta y patrulla. Los detalles preliminares sugerían que el F-15 tendría que tener el doble de la aceleración y trepada que el F-4E, y la mitad de su radio de giro.

Para conseguir estas prestaciones, se dotó al F-15 de una carga alar y de una relación empuje/peso superior a uno, por vez primera en un caza convencional. En términos amplios, debía tener un peso limpio de 18 144 kg y un empuje total de 22 680 kg. En cuanto a la velocidad en vuelo horizontal, este empuje podría conseguir Mach 1,2 al nivel del mar, una velocidad horizontal sostenida de Mach 2,2 en altura y una velocidad puntual de Mach 2,5.

Un F-15A de la 49ª Ala táctica de caza, con base en Holloman, Nuevo México. Nótese el gran freno aerodinámico dorsal, muy criticado a causa de su tamaño. Esta fotografía permite apreciar también la excelente visibilidad en todas direcciones y el amplio espacio entre las derivas (foto McDonnell Douglas).





F-15A de la 1ª Ala táctica de caza, con base en Langley, Virginia. Esta base es también el cuartel general del Mando Aéreo Táctico, cuya insignia lleva el avión en la deriva. La unidad forma parte actualmente de la Fuerza Conjunta de Despliegue Rápido, que podría ser destacada a Oriente Medio en caso de emergencia (foto McDonnell Douglas).

Esto se logró gracias a una nueva generación de motores (lo cual permitía almacenar más combustible interno) y con una relación de empuje/peso de alrededor de 8:1. El turbofan Pratt & Whitney F100 con poscombustión fue seleccionado en febrero de 1970. Meses después se eligió el radar Hughes APG-63, con capacidad de exploración y tiro hacia abajo, en combinación con misiles AIM-7F Sparrow y AIM-9L Sidewinder.

Primer vuelo

El F-15 iba a contar también con el cañón Gatling Philco-Ford GAU-7A de 25 mm de munición sin cartucho. En este tipo de arma, el proyectil lleva unida la carga del propelente sólido, eliminando el peso del cartucho y el tiempo empleado en su extracción después del disparo. Desgraciadamente el desarrollo de este revolucionario sistema de munición tuvo que ser cancelado y el F-15 adoptó el acreditado General Electric M61 Vulcan.

El primer F-15A fue oficialmente rodado al exterior en junio de 1972, y realizó su vuelo inaugural el 27 de julio, seguido por el primer biplaza el 7 de julio de 1973. A finales de 1973 se entregaron los fondos para los primeros 30 aviones de serie, y un año después los correspondientes a otros 77 aviones. El primero de los 729 F-15 de serie por entonces planificados (de los que uno de cada siete sería biplaza) despegó el 25 de noviembre de 1974. La capacidad operativa inicial fue declarada en julio de 1975, y la primera Ala de 24 Eagle quedó completada a finales de 1976.

Dejando al F-15 en servicio, sería conveniente hacer un punto y aparte para describir el avión que McAir había producido.



Un F-15 reabastecido desde un KC-135. El receptáculo de reaprovisionamiento del F-15 se encuentra en el carenado de la toma de aire de babor, y en el lado opuesto se aloja el cañón M61. La sombra permite apreciar que el contacto no se ha efectuado aún (foto McDonnell Douglas).

Corte esquemático del McDonnell Douglas F-15C Eagle

1 Estructura estabilizador, en panal
2 Panel recubrimiento en fibra bórica
3 Largueros estabilizador
4 Fijación articulación estabilizador enterizo
5 «Diente de perro» borde de ataque
6 Luces formación, bajo voltaje
7 Costillas fijación raíz deriva
8 Accionador rotativo hidráulico timón de dirección
9 Estructura timón de dirección
10 Estructura larguero deriva
11 Recubrimiento en fibra bórica
12 Luz anticolisión
13 Antenas contramedidas electrónicas (ECM)
14 Toberas área variable posquemador
15 Flaps sellado tobera
16 Accionadores fuelhidráulicos tobera
17 Conducto posquemador
18 Anillos estructurales, en titanio, alojamiento motor
19 Bancada trasera motor
20 Costillas y larguerillos estructurales, en titanio
21 Recubrimiento en titanio
22 Martinete hidráulico estabilizador babor
23 Brazo articulación estabilizador
24 Timón dirección babor
25 Carenado viga cola
26 Antena ECM
27 Estabilizador babor
28 Luz navegación cola
29 Antena ECM
30 Antenas radar alerta
31 Recubrimiento en fibra bórica
32 Borde de ataque deriva
33 Alojamiento equipo sistema de aire babor
34 Bancada delantera motor
35 Costilla bancada motor
36 Conducto sistema purga de aire
37 Articulación bancada motor
38 Mamparo cortafuegos alojamiento motor
39 Turbofan Pratt & Whitney F100-PW-100 con poscombustión
40 Alojamiento equipo sistema de aire estribor
41 Purga aire intercambiador térmico motor
42 Conducto escape ventral intercambiador térmico
43 Gancho de frenado, retráctil
44 Depósito combustible borde de ataque alar
45 Martinete hidráulico flap
46 Flap estribor
47 Estructura, en panal, flap y alerón
48 Alerón estribor
49 Martinete hidráulico alerón
50 Conducto purga
51 Carenado punta alar, en panal
52 Luces formación, bajo voltaje
53 Luz navegación estribor
54 Antena ECM
55 Contenedor equipos ECM Westinghouse
56 Soporte subalar exterior
57 Espiga fijación soporte
58 Costillas alabeadas borde de ataque
59 Larguero frontal
60 Paneles de larguerillos/recubrimiento alar
61 Fijación soporte exterior
62 Antena rasa HF
63 Depósito combustile borde de ataque
64 Fijación soporte interior
65 Costillas estructurales ala
66 Depósito combustible integrado en ala estribor (6 103 kg)
67 Vástagos costilla raiz alar
68 Largueros alares en titanio

McDonnell Douglas F-15 Eagle

Este F-15B o F-15D carece de insignia nacional, y parece haber sido empleado en pruebas para un nuevo sistema de camuflaje, inspirado en los que se aplicaron, durante la I Guerra Mundial, a los acorazados. Este tipo de camuflaje rompe totalmente la forma estructural del avión, por lo que puede resultar eficaz en tierra.

El primer F-15J de la Fuerza Aérea de Autodefensa japonesa, que llegó a Gifu el 27 de marzo de 1981. McDonnell construyó en San Luis los dos primeros F-15J, y fabricará todos los 12 F-15DJ, pero los restantes 86 F-15J serán fabricados en Japón por Mitsubishi. El F-15J es idéntico al F-15C, con la excepción de algunos cambios menores de aviónica.

69 Puntos fijación largueros alares al fuselaje
70 Mamparos principales, maquinados, fuselaje
71 Interconexiones depósitos combustible alares y fuselaje
72 Transmisión motor auxiliar
73 Generador hidráulico circuito reserva
74 Sistema arranque/APU
75 Frontal compresor admisión motor
76 Conducto rebose purga aire admisión sistema refrigeración
77 Depósito combustible borde de ataque ala babor
78 Flap babor
79 Martinete hidráulico flap
80 Varilla mando alerón
81 Martinete hidráulico alerón
82 Alerón babor
83 Boca descarga combustible
84 Carenado punta alar
85 Luces formación, bajo voltaje
86 Luz navegación babor
87 Antena ECM
88 Borde de ataque alabeado
89 Fijación soporte exterior
90 Depósito combustible integrado en ala babor
91 Tuberías sistema combustible
92 Fijación soporte interior
93 Depósito combustible borde de ataque alar
94 Luz anticolisión
95 Receptáculo reaprovisionamiento combustible en vuelo
96 Conducto purga sistema acondicionamiento aire
97 Guías varillas mando
98 Freno aerodinámico dorsal
99 Estructura freno aerodinámico, en panal de fibra de vidrio.
100 Martinete hidráulico freno aerodinámico
101 Depósitos combustible en sección central fuselaje
102 Conducto toma de aire
103 Resbaladera alimentación munición
104 Cañón M61A-1 Vulcan 20 mm
105 Equipo accionamiento hidráulico cañón rotativo
106 Luz anticolisión estribor
107 Alojamiento ventral rueda tren principal
108 Vástago pata tren de aterrizaje
109 Rueda estribor
110 Soporte subalar interior
111 Adaptador misiles aire-aire
112 Dispositivo portabombas
113 Bombas Mk 82, de 227 kg
114 Dispositivo para triple eyección bombas
115 Afuste lanzamiento misil
116 Misil aire-aire AIM-9L Sidewinder
117 Misil aire-aire AIM-7F Sparrow
118 Unidad lanzamiento misil Sparrow
119 Abertura bocacha cañón
120 Tubos cañón
121 Tambor central munición, 940 proyectiles
122 Articulaciones aerofreno
123 Depósitos combustible sección delantera fuselaje
124 Antena UHF
125 Rejillas purga de aire conducto toma de aire
126 Conducto rebose derivación toma de aire
127 Martinete hidráulico alteración perfil rampa toma de aire
128 Conducto escape aire de refrigeración sistema acondicionamiento de aire
129 Articulación cubierta
130 Planta acondicionadora aire
131 Martinete de mando incidencia toma de aire
132 Puertas rampa modificación perfil conducto admisión aire
133 Fijación articulación toma de aire
134 Toma de aire motor estribor
135 Compuerta tren de aterrizaje delantero
136 Vástago pata tren delantero
137 Rueda delantera
138 Luces aterrizaje y carreteo
139 Vástago retracción tren delantero
140 Alojamiento trasero equipo
141 Soportes sistema guerra electrónica táctica (TEWS)
142 Estructura cubierta
143 Mamparo trasero presurización
144 Martinete cubierta
145 Válvulas presurización cabina
146 Previsión estructural para un segundo tripulante (F-15D)
147 Sección trasera cubierta
148 Montantes estructurales cubierta
149 Labio compresión externa toma de aire babor
150 Contenedor combustible y sensores tácticos (capacidad 2 268 kg)
151 Depósito externo combustible (2270 l)
152 Cubierta cabina
153 Apoyacabeza
154 Manija seguridad asiento/palanca armado
155 Articulaciones lanzamiento cubierta en emergencia
156 Railes lanzamiento asiento
157 Arneses de seguridad
158 Asiento lanzable cero-cero McDonnell Douglas ACES
159 Mamparo inclinado cabina
160 Paneles laterales mandos
161 Conducto aire acondicionado
162 Bodega equipo delantera
163 Tira de luces vuelo en formación
164 Estribos acceso retráctiles
165 Antena TACAN
166 Sonda ángulo de ataque
167 Pedales timón de dirección
168 Palanca mando
169 Presentador óptico frontal de datos (HUD)
170 Recubrimiento panel instrumentos
171 Parabrisas sin montantes
172 Antena/sensor ADF
173 Compartimiento equipo electrónico y radio
174 Mamparo frontal cabina
175 Tubo pitot
176 Antena UHF
177 Mamparo soporte radar
178 Bisagras radomo
179 Antena ILS
180 Mecanismo exploración y seguimiento plato radar
181 Antena planar radar de impulsos Doppler, Hughes APG-63
182 Antena múltiple IFF montada sobre antena planar radar
183 Radomo fibra de vidrio

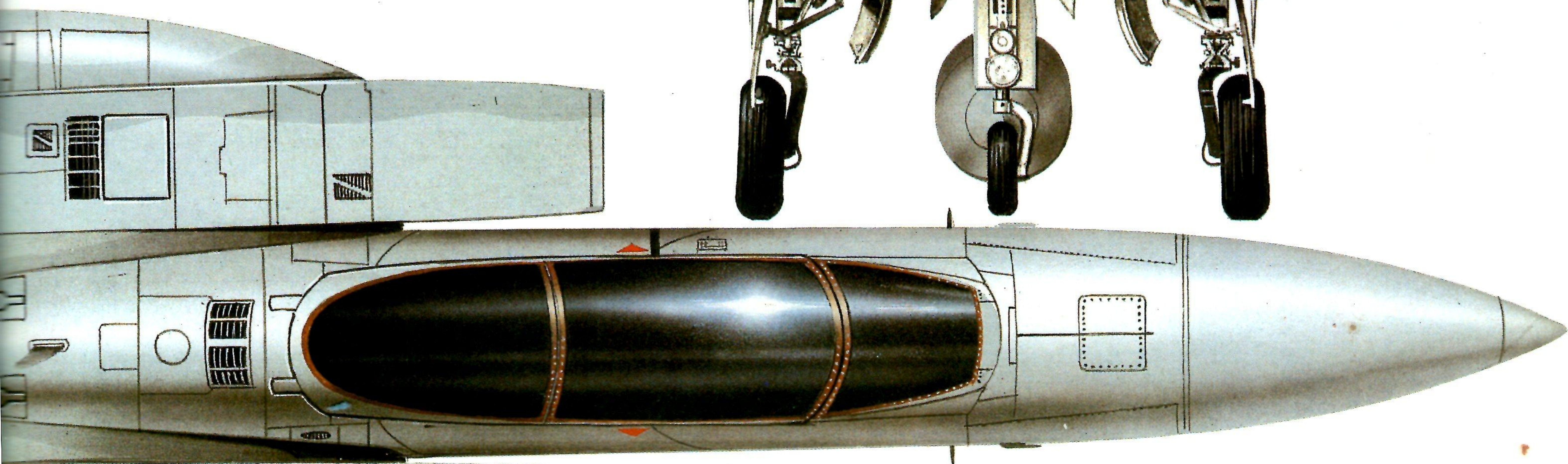
McDonnell Douglas F-15A

Especificaciones técnicas

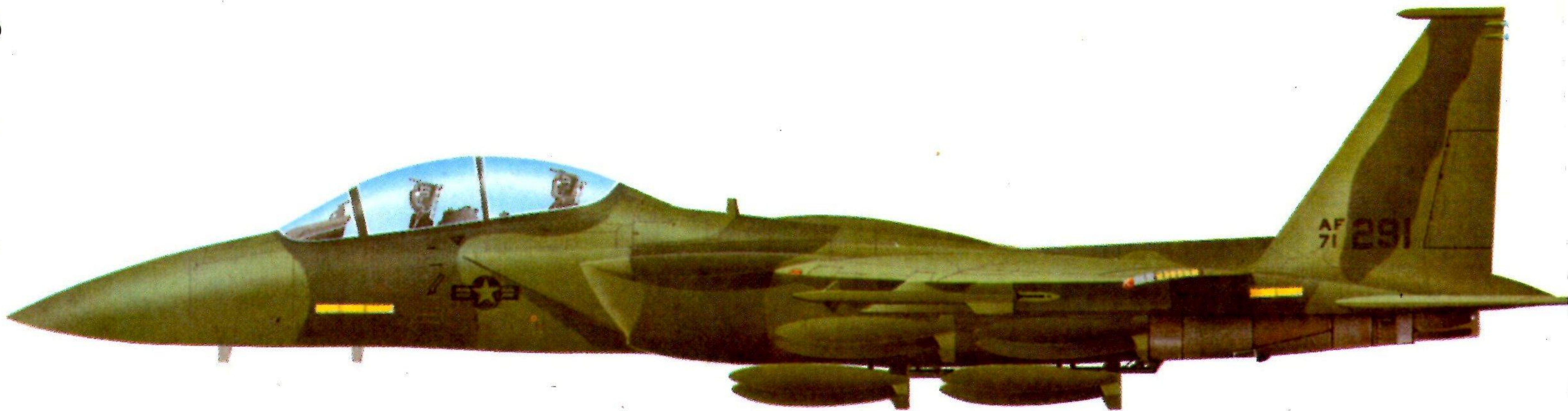
Tipo: caza monoplaza de superioridad aérea
Planta motriz: dos turbofans Pratt &



Whitney F100-PW-100 con poscombustión, cada uno con 11 340 kg de empuje estático
Prestaciones: velocidad máxima (por tiempo limitado) 2 655 km/h o Mach 2,5 a alta cota, y 1 506 km/h o Mach 1,23 al nivel del mar; techo de servicio 19 200 m; radio de acción, alrededor de 1 000 km
Pesos: vacío 12 247 kg; normal en despegue, limpio, con cuatro misiles AIM-7 Sparrow, 18 824 kg; máximo en despegue 25 402 kg
Dimensiones: envergadura 13,04 m; longitud 19,44 m; altura 5,64 m; superficie alar 56,48 m^2
Armamento: un cañón M61A1 de 20 mm con 940 disparos; cuatro misiles aire-aire AIM-7F Sparrow y cuatro AIM-9L Sidewinder, y cinco soportes externos para un máximo de 7 258 kg



Probablemente usado por la 49ª Tactical Fighter Wing con base en Holloman, Nuevo México, para exhibiciones aéreas, el «Holloman's Eagle» (n.º de serie 760049) es un F-15A pintado en el gris pálido de superioridad aérea. Aquí lo vemos armado con cuatro misiles de alcance medio AIM-7 Sparrow y cuatro misiles para combate cercano AIM-9 Sidewinder.



El McDonnell Douglas «Strike Eagle» es un biplaza F-15B muy modificado, alquilado a la USAF para probar la efectividad del avión en misiones específicas de ataque al suelo. El Strike Eagle posee contenedores de combustible conformados a los lados del fuselaje, un radar de apertura sintética y una amplia gama de cargas bélicas externas.

En ciertos aspectos, el F-15 conserva un parecido familiar con su predecesor, el F-4. La forma del ala, con flecha moderada y acusado trapecio en planta, deriva de la experiencia con el F-4 a pesar de su implantadura alta y de carecer de las secciones diédricas de su predecesor. Pero los orígenes del F-15 deben rastrearse más bien en los misiles semiincrustados Sparrow, cuyas toberas están cortadas con la cola muy atrás. En el caso del F-4, había una única deriva montada en lo que constituía un vestigio del fuselaje. En el F-15, el uso de tomas de aire del tipo «Vigilante» implicó la necesidad de la doble deriva para evitar las turbulencias de las superficies planas superiores de los capós, por lo que se proyectaron dos vigas de cola, una a cada lado de los posquemadores, con sendos estabilizadores horizontales y verticales.

Una de las consideraciones más importantes del diseño fue el funcionamiento a elevados ángulos de ataque, que condujo a la elección de tomas de aire con rampas horizontales de dos dimensiones, en lugar de las verticales utilizadas en el F-4. Un rasgo distintivo del F-15 es el hecho de que las tomas están abisagradas sobre el labio inferior y rotan hacia abajo a medida que se incrementa el ángulo de ataque, con lo que se minimiza la resistencia turbulenta y su efecto adverso sobre las derivas. Otra consideración importante es la visibilidad; el F-15 posee la mejor visibilidad hacia atrás desde el F-86: el piloto va sentado bien alto en una cabina de burbuja. La efectividad en combate se beneficia asimismo de la utilización del avanzado presentador frontal de datos y del hecho de que la mayoría de las funciones de mando necesarias en combate pueden efectuarse sin soltar las manos de las palancas de mando y gases. Este sistema incluye los vitales controles de radar y de misiles, así como el botón disparador del cañón, el mando de frenos aerodinámicos, el botón del micrófono y el mecanismo de lanzamiento de armas.



El Strike Eagle (n.º de serie 71291) en configuración de ataque al suelo con bombas racimo Mk 82 en los soportes subalares y en los depósitos conformados montados a los lados del fuselaje, así como con Sidewinder en los laterales de los soportes subalares (foto McDonnell Douglas).

Despliegue en la USAF

La célula del F-15 es de construcción relativamente convencional, pero la sección trasera del fuselaje está constituida por un 26,5 % del peso estructural de titanio. Se utilizan también compuestos de grafito en el freno aerodinámico y las superficies de cola, pero representan sólo el 1 % de la estructura. Puede alcanzar velocidades momentáneas de más de Mach 2,5, así como velocidades de aire indicadas de 1 506 km/h, y factores de carga de + 9 *g* y − 3 *g*. El avión ha volado en ángulos de ataque de más de 120° y menos de 60°. En configuración de superioridad aérea, el F-15 despega en 275 m y aterriza en 760 m.

Quizá la más espectacular demostración de las prestaciones del avión fue el proyecto de la USAF «Strike Eagle» de principios de 1975; un F-15 consiguió nuevos tiempos-récord a ocho alturas diferentes, batiendo los conseguidos previamente por el F-4 para las cinco alturas inferiores y por el E-266 (MiG-25 «Foxbat») soviético para las tres alturas superiores. Los nuevos tiempos fueron: 27,57 seg a 3 000 m, 39,33 seg a 6 000 m, 48,86 seg a 9 000 m, 59,38 seg a 12 000 m, 77,04 seg a 15 000 m, 122,94 seg a 20 000 m, 161,02 a 25 000 m, y 207,8 seg a 30 000 m.

Actualmente la USAF posee nueve squadrons de F-15 en el continente americano, cuatro en Europa y tres en el Pacífico. Además de la 57ª Ala de entrenamiento táctico (código de cola WA) con base en Nellis, Nevada, y la 58ª Ala de Luke, Arizona (código LA), el F-15 equipa la 1ª Ala táctica de caza (código FF) con base en Langley, Virginia; la 36ª Ala (código BT) con base en Bitburg, Alemania, la 49ª Ala (código HO) en Holloman, Nuevo México, la 33ª Ala (código ED) en Eglin, Florida, la 32ª Ala (código CR) en Camp New Amsterdam, Países Bajos, y la 18ª Ala (código ZZ) en Kadena, Okinawa.

La USAF proyecta adquirir un total de 240 F-15 adicionales para remplazar al F-106 en la defensa aérea del continente americano. En julio de 1981 comenzaron las entregas al 48° Squadron de caza e interceptación de Langley, a las que siguieron, en 1982, varias entregas a la base de Elmendorf, en Alaska. Al parecer 240 F-15 más equiparán la Rapid Deployment Force (Fuerza de despliegue rápido).

Usuarios de otros países

El F-15A y el F-15B han sido vendidos a Israel para el programa «Peace Fox», del que se dice que comprende 40 o 50 aviones, cuyas entregas comenzaron en 1976. El F-15 equipa el 133° Squadron, al parecer en misiones de escolta de aviones de ataque y reconocimiento. Ha intervenido en algunos combates contra MiG-21 y MiG-23 sirios sobre el Líbano, con resultados muy satisfactorios (apoyados por el sistema AWACS E-2C Hawkeye), y escoltaron a los F-16 que efectuaron el bombardeo de la central nuclear iraquí de Osirak el 7 de junio de 1981, cubriendo un radio de acción de 960 km.

El 26 de febrero de 1979 despegó el primero de los nuevos F-15C, cuyas entregas comenzaron a mediados de 1980. En este segundo modelo monoplaza la capacidad interna de combustible queda incrementada (de 5 278 kg a 6 103 kg), dentro del programa PEP-2 000. El F-15C también puede utilizar contenedores de combustible y sensores tácticos a cada lado del fuselaje con 2 268 kg de combustible cada uno. Con estos contenedores y tres depósitos externos de 2 271 litros, el peso bruto del F-15C aumenta hasta 30 255 kg, manteniendo una autonomía de cinco horas y un alcance de autotraslado sin reaprovisionamiento de 4 957 km. El F-15C y el correspondiente biplaza F-15D poseen también un procesador programable de señales de radar, que cuatriplica la capacidad de la computadora y la posibilidad de rastrear un blanco mientras explora en busca de otros. Las Fuerzas Aéreas para la Autodefensa de



Un F-15 A de la 58ª Ala táctica de entrenamiento de caza, con base en Luke, Arizona. Se trata de una unidad de transición operativa compuesta por los Squadrons n.os 461, 550 y 551. El entrenamiento de armas corresponde a la 57ª Ala táctica de entrenamiento (foto USAF McDonnell Douglas).

Japón (JASDF) proyectan adquirir 100 F-15 para reemplazar cuatro escuadrones de F-104J y utilizarlos junto a seis escuadrones de F-4EJ a los que se asignarán las misiones más sencillas. Este programa, denominado «Peace Eagle», incluye también 12 F-15DJ biplazas que, al igual que los dos primeros monoplazas F-15J, serán construidos en San Luis por McAir. De los restantes 86 F-15J se encargará Mitsubishi Heavy Industries. El primer F-15J, idéntico al F-15C excepto en algunos cambios de aviónica, fue entregado en julio de 1981, y el primer escuadrón operativo estará dispuesto en Nyutabaru a finales de 1982 o principios de 1983.

El tercer usuario extranjero será Arabia Saudí, con 45 F-15C y 15 F-15D entregados entre primeros de 1982 y finales de 1984, y otros dos F-15C como reservas de desgaste. Estos aviones sustituirán a los tres escuadrones de BAe (BAC) Lightning con base en Dharan, Taif y Khamis Mushayt; y su misión básica será la defensa aérea, aunque la Real Fuerza Aérea Saudí ha solicitado también contenedores de combustible y sensores, bombas planeadoras y bombas racimo. El Congreso estadounidense se opone a la venta de estos equipos, que podrían proporcionar al avión una considerable capacidad de ataque, y al suministro de los AIM-9L Sidewinder de tiro en cualquier posición. El nombre en clave del programa saudí es «Peace Sun».

Modificaciones del Eagle

En la exhibición aérea de Farnborough de 1980, McAir presentó un F-15 modificado denominado Strike Eagle, un biplaza dotado de contenedores de combustible y sensores, con capacidad para 5 433 kg de cargas externas y radar Hughes APG.63 modificado para funcionar como radar de apertura sintética, muy eficaz contra objetivos terrestres, sin pérdida de los modos normales aire-aire. Se ha dicho que este radar modificado puede distinguir, a 18,5 km de distancia, entre dos puntos separados menos de tres metros.

A raíz de las demostraciones del Strike Eagle, la USAF está a punto de adquirir unos 400 biplazas F-15E para misiones de ataque al suelo todo tiempo. Se ignora si esta variante poseerá radar de apertura sintética, pero se espera que incorpore algunos cambios en aviónica, soportes para nuevos tipos de armas, y posiblemente sensor FLIR (explorador frontal de infrarrojos).

Entre las posibles futuras misiones del F-15 figuran el reconocimiento fotográfico (el RF-15 remplazará al RF-4E) y el *Wild Weasel* (comadreja salvaje), es decir, la supresión de defensas antiaéreas, una vez equipado con misiles antirradiación de altas velocidades Texas Instruments AGM-88A HARM. El F-15 participa también en pruebas para plataforma de lanzamiento de misiles antisatélite. Este soberbio caza de superioridad aérea encierra sin duda en su diseño básico unas potencialidades de desarrollo futuro que se plasmarán en nuevas variantes. De esta forma, con nuevos cometidos y equipo especializado, el F-15 se mantendrá aún muchos años en primera línea.

Variantes del McDonnell Douglas F-15 Eagle

F-15A: versión monoplaza de producción inicial para la USAF e Israel, con capacidad interna de combustible limitada a 5 278 kg
F-15B: versión inicial del F-15A como biplaza de entrenamiento, con un peso en vacío de 360 kg más; cabina modificada para alojar al segundo tripulante.
F-15C: monoplaza mejorado, con 6 103 kg de combustible interno, previsto para contenedores y procesador de señales para el radar programable; pedido para la USAF y Arabia Saudí.
F-15D: biplaza equivalente al F-15C
F-15DJ: biplaza para Japón, basado en el F-15D
F-15E: biplaza operacional para la USAF con mayor capacidad de ataque al suelo, mayor presentador de datos, computadora más capaz, mejoras en la refrigeración, adopción del FLIR y soportes para misiles Maverick y AMRAAM
F-15J: monoplaza para Japón, basado en el F-15C, pero con equipo de guerra electrónica y adquisición de datos GCI desarrollados en Japón; la mayoría de estos aviones serán producidos por Mitsubishi bajo licencia
TF-15: designación original del F-15B, abandonada en diciembre de 1977
Strike Eagle: biplaza desarrollado a iniciativa de McAir, con capacidad de ataque al suelo en todo tiempo, basada en un radar de apertura sintética (APG-63 modificado)

A-Z de la Aviación

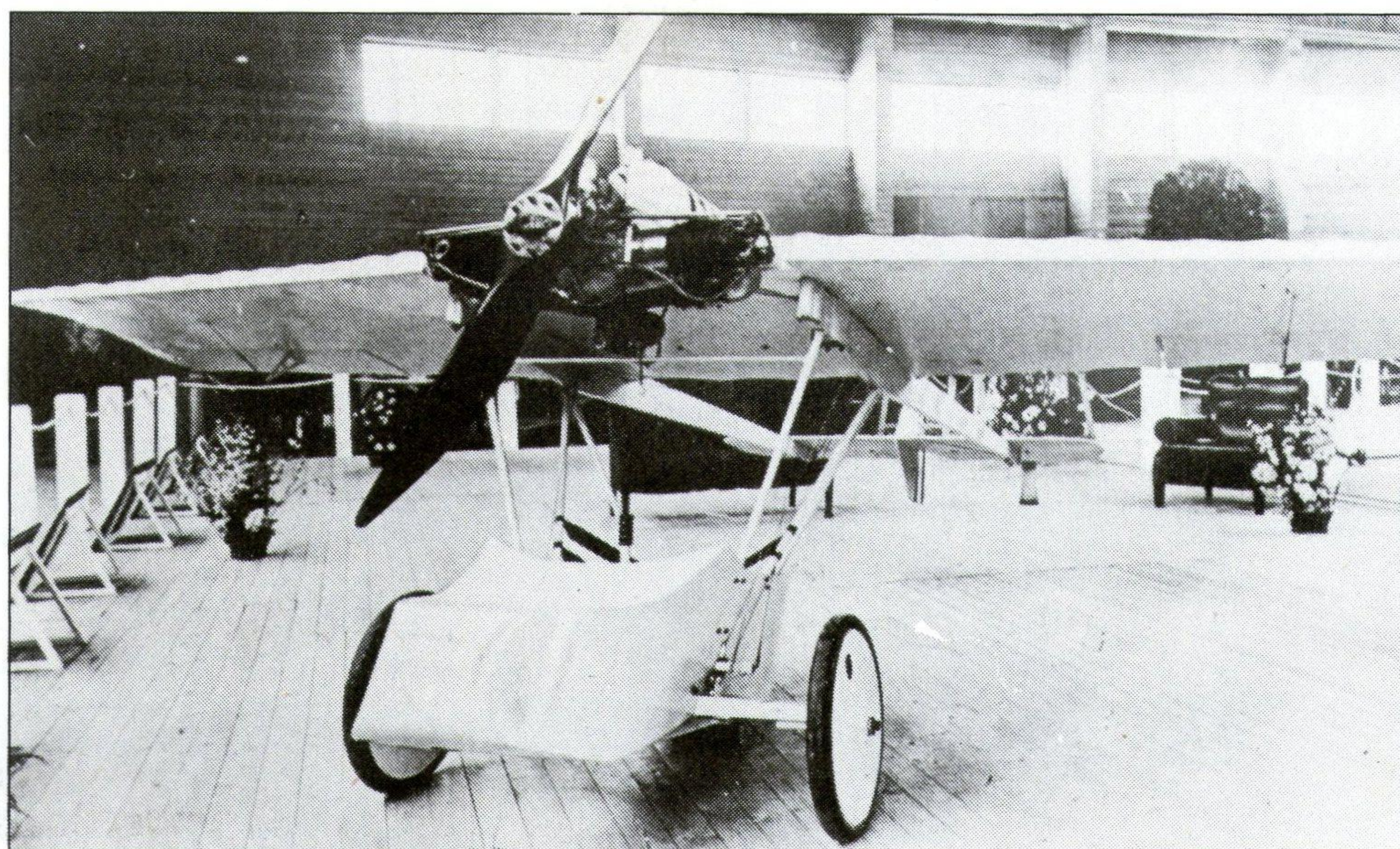
B.A.T. F.K.28 Crow

Historia y notas

La menor de las creaciones de Frederick Koolhoven para la British Aerial Transport Co. Ltd. fue el realmente diminuto **F.K. 28 Crow**. Se trataba de un avión de estructura mínima, con su motor A.B.C. Gnat de dos cilindros y 40 hp montado sobre la sección central del ala, junto a los depósitos de combustible y aceite. Las superficies de cola estaban montadas sobre dos largueros delgados, a los que se fijaban seis montantes de acero para soportar la estructura de la cabina (limitada prácticamente al asiento del piloto) y la fijación del tren de aterrizaje. Bastaba quitar 12 tornillos para desarmar el avión, facilitando su transporte por carretera. En agosto de 1919 se exhibió el Crow en Amsterdam, en la Primera Exposición de Tráfico Aéreo, pero no había realizado todavía su primer vuelo; sólo algún tiempo después su diseñador lo juzgó apto para volar. El piloto en esa ocasión, que debía ser única, fue el mayor Christopher Draper. El motor no desarrollaba la potencia suficiente, lo que daba al Crow una pésima capacidad de trepada, y en 1920 fue abandonado.

Especificaciones técnicas

Tipo: monoplaza deportivo ultraligero
Planta motriz: un motor A.B.C. Gnat de cilindros opuestos horizontalmente, de 40 hp
Prestaciones: velocidad máxima 121 km/h
Pesos: vacío 100 kg; máximo en despegue 181 kg
Dimensiones: envergadura 4,57 m; longitud 4,27 m; altura 1,37 m



El B.A.T. F.K.28 Crow, calificado de «motocicleta aérea», seguía las huellas del Demoiselle de Santos-Dumont, pero fue un fracaso total.

B.F.W. M-18

Historia y notas

Bayerische Flugzeug-Werke, como se la conocía inicialmente, comenzó la construcción de aviones y piezas de aviones durante la I Guerra Mundial, en calidad de subcontratista. Tras la finalización de la guerra se convirtió en la compañía B.M.W., famosa en el mundo entero por la fabricación de motores de aviones, automóviles y motocicletas. En 1926 se estableció en Augsburgo una nueva Bayerische Flugzeugwerke; su diseñador jefe, el ingeniero Willy Messerschmitt, desarrolló al principio algunos aviones civiles, de los que el primero verdaderamente importante fue el **B.F.W. M-18**, cuyo diseño había comenzado Messerschmitt durante el año 1925. El prototipo, construido básicamente en madera, era un monoplano de ala alta cantilever con un fuselaje de laterales planos y una cola convencional cantilever. El tren de aterrizaje fijo, con patín de cola, era bastante inusual, ya que los elementos estructurales de las patas formaban parte de la estructura de la célula, por lo cual la superficie inferior del fuselaje quedaba muy cerca del suelo. La cabina tenía capacidad para un piloto y tres pasajeros; la planta motriz del prototipo consistía en un motor radial Siemens-Halske Sh. 11 de 80 hp.

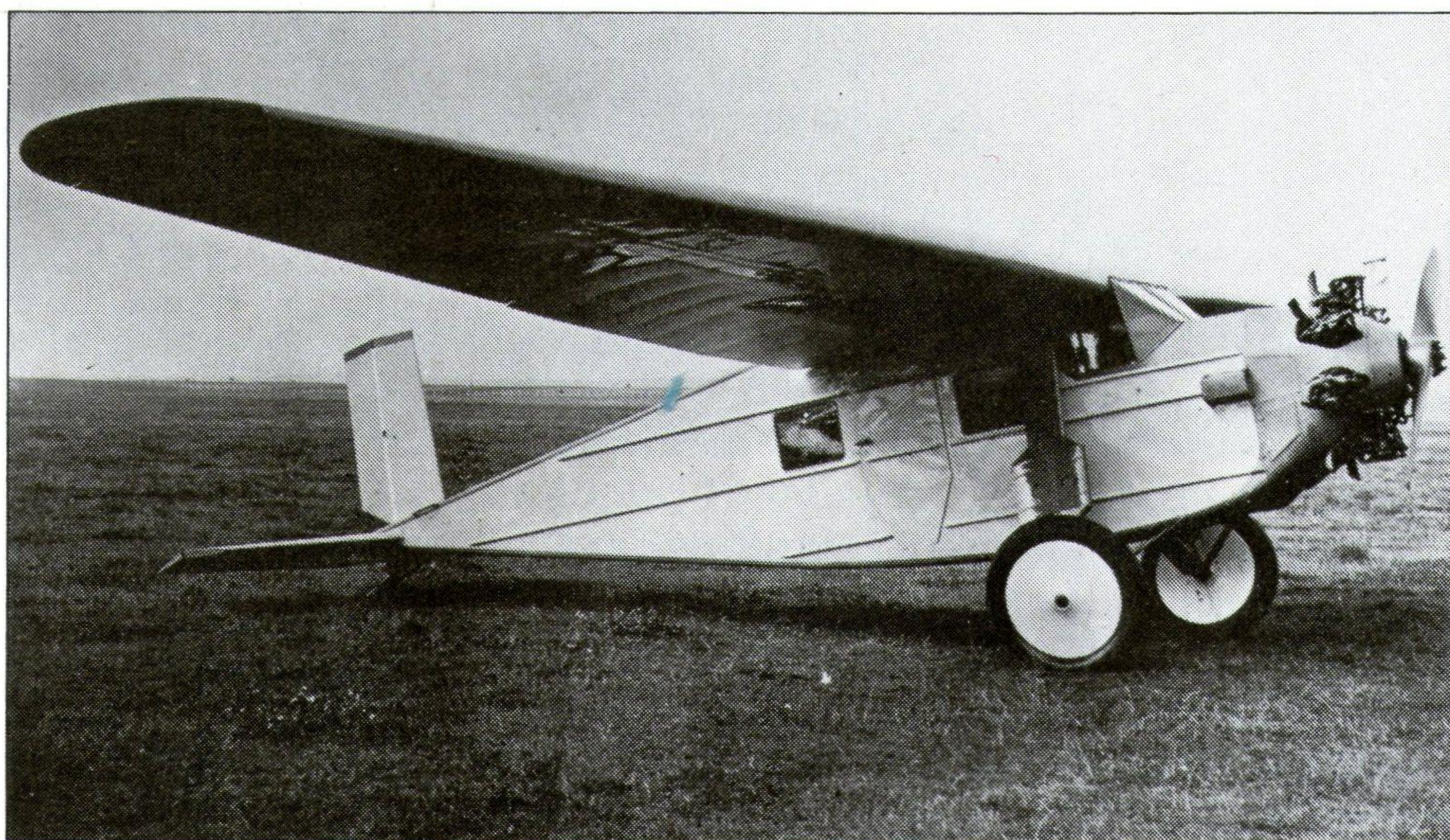
Las positivas pruebas del prototipo M-18 condujeron a la decisión de construir ejemplares de producción con una estructura íntegramente metálica y parcialmente recubierta en tela. Los dos primeros ejemplares, equipados cada uno con un motor Sh. 11, fueron denominados **M-18a**, y entraron en servicio con la Nordbayerische Verkehrsflug durante el año 1926. Esta compañía y la Deutsche Verkehrsflug, que le sucedió, llegaron a utilizar un total de 18 M-18 en cuatro versiones diferentes.

Variantes

B.F.W. M-18b: exteriormente semejante al M-18a, pero con un motor Sh. 12 más potente y capacidad para albergar a dos tripulantes y cuatro pasajeros, o bien a un piloto y cinco pasajeros (construidos 12)
B.F.W. M-18c: denominación de la versión modificada para inspección fotográfica, con motor Armstrong Siddeley Lynx de 220 hp
B.F.W. M-18d: versión ligeramente mayor, para seis o siete pasajeros; tenía tren de aterrizaje nuevo, que aumentaba la luz del fuselaje sobre el suelo, y podía acoplar varias plantas motrices alternativas, entre ellas el Wright Whirlwind de 325 hp, el Armstrong Siddeley Lynx de 220 hp y el Walter Mars de 150 hp (total 8)

Especificaciones técnicas

B.F.W. M-18b
Tipo: transporte ligero para cuatro o cinco pasajeros
Planta motriz: un motor radial Siemens-Halske Sh. 12, de 110 hp
Prestaciones: velocidad de crucero 140 km/h, a 2 000 m; techo de servicio 2 700 m; autonomía 700 km
Pesos: vacío 650 kg; máximo en despegue 1 200 kg
Dimensiones: envergadura 15,70 m; longitud 8,00 m; altura 2,50 m; superficie alar 24,80 m^2



El B.F.W. M-18c fue una variante prevista para inspección fotográfica del tipo básico M-18.

B.F.W. M-20

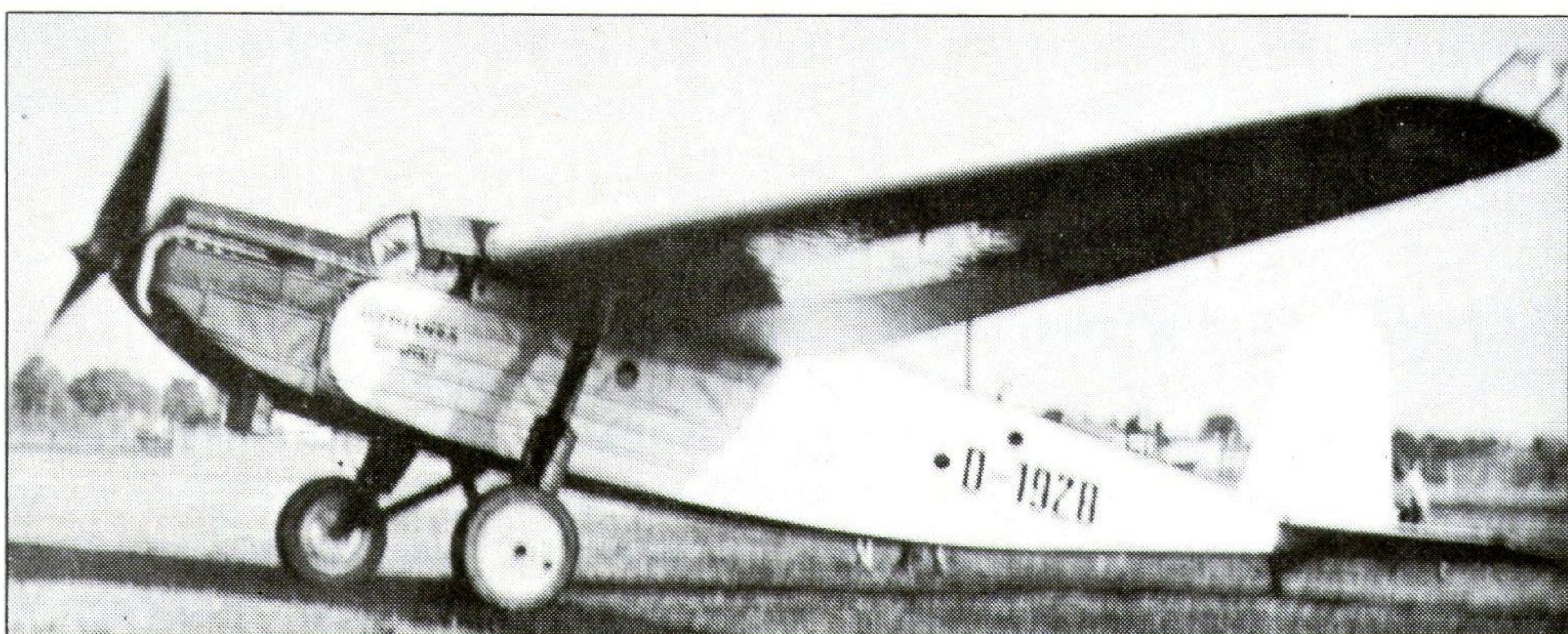
Historia y notas

El éxito del M-18 llevó a Messerschmitt a desarrollar un avión algo mayor bajo la denominación **B.F.W. M-20**. Se trataba también de un transporte civil, con capacidad para diez pasajeros.

Construido básicamente en aleación ligera y recubierto en parte en aleación ligera y en parte en tela, su configuración era similar en general a la del B.F.W. M-18d. El tren de aterrizaje era del tipo de patín de cola no retráctil, con patas formadas por largos vástagos telescópicos verticales sujetos en sus terminaciones superiores al larguero principal del ala. Exactamente por delante y ligeramente por debajo del borde de ataque del ala se situaba la cabina de vuelo, cerrada, con dos asientos lado a lado para el piloto y el copiloto/navegante. La cabina principal, separada de la anterior, tenía capacidad para un máximo de 10 pasajeros, con un aseo a popa. La planta motriz consistía en un motor lineal B.M.W. VIa de 500 hp de potencia. Un total de 14 ejemplares de este tipo entraron en servicio con la Deutsche Lufthansa.

Especificaciones técnicas

Tipo: transporte civil para 10 pasajeros
Planta motriz: un motor lineal B.M.W. VIa, de 500 hp
Prestaciones: velocidad máxima 219 km/h; velocidad de crucero 190 km/h; techo de servicio 5 500 m; autonomía con combustible máximo 880 km
Pesos: vacío 2 600 kg; máximo en despegue 4 650 kg
Dimensiones: envergadura 25,50 m; longitud 14,90 m; altura 3,75 m; superficie alar 65,00 m^2



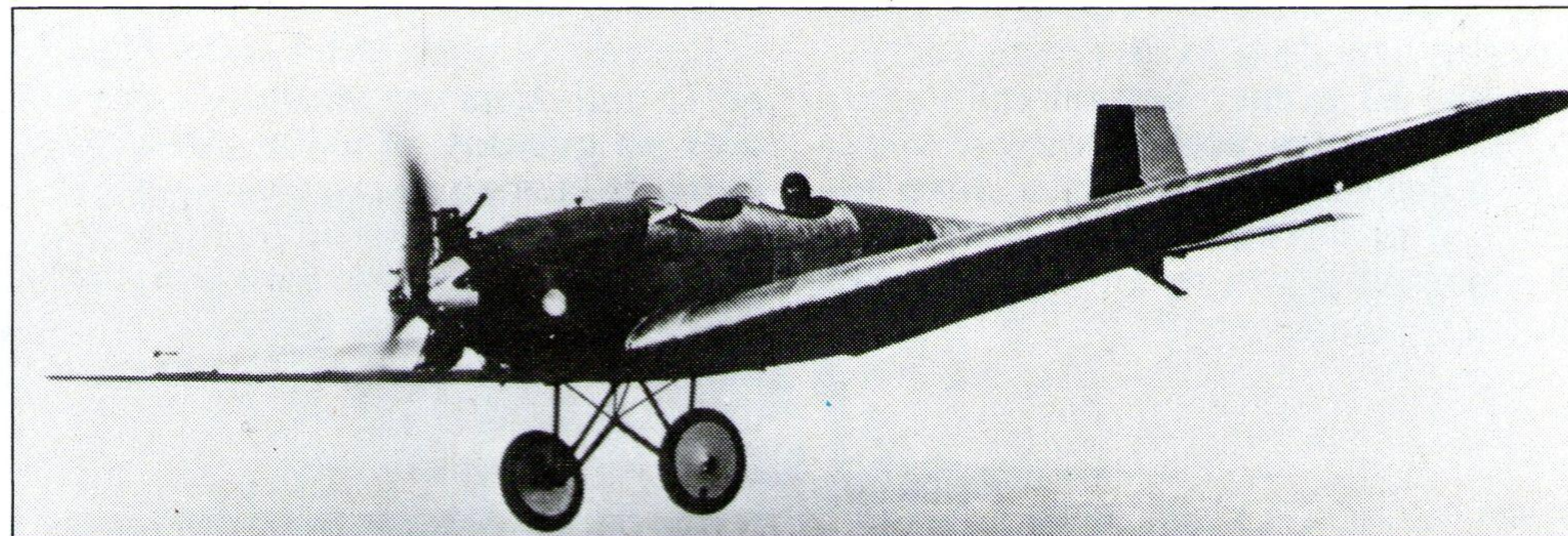
La Lufthansa utilizó 14 aviones de transporte B.F.W. M-20. Los dos primeros fueron M-20a y los otros 12 eran M-20b con patas principales verticales, fuselaje más profundo y empenaje arriostrado con montantes.

B.F.W. M-23

Historia y notas
El **B.F.W. M-23**, también diseñado por Willy Messerschmitt y que demostró ser un avión ligero muy popular, fue construido a comienzos de la década de los treinta. Su configuración era la de un monoplano de ala baja cantilever y estaba construido casi íntegramente en madera, parcialmente recubierto en tela. El fuselaje, recubierto de madera terciada, contenía dos cabinas abiertas en tándem provistas de doble mando, y terminaba en una cola convencional arriostrada; el tren de aterrizaje era fijo con patín de cola. La versión básica de este avión, denominada **M-23a**, estaba equipada con un motor bicilíndrico A.B.C. Scorpion de 45 hp, o alternativamente con un radial Salmson A.D.9 de 40 hp.

Variante
B.F.W. M-23b: semejante en general al M-23a, pero reforzado para alojar otras plantas motrices, entre ellas un Siemens Sh. 13 de 68 hp, un radial Armstrong Siddeley de 81 hp o un Cirrus Hermes III lineal, de 110 hp

Especificaciones técnicas
B.F.W. M-23b
Tipo: monoplano ligero biplaza
Planta motriz: un motor lineal Cirrus Hermes III, de 110 hp
Prestaciones: velocidad máxima 175 km/h; techo de servicio 5 800 m; autonomía con combustible máximo 670 km aproximadamente
Pesos: vacío 320 kg; máximo en despegue 570 kg
Dimensiones: envergadura 11,80 m; longitud 6,65 m; altura 2,30 m; superficie alar 14,40 m^2

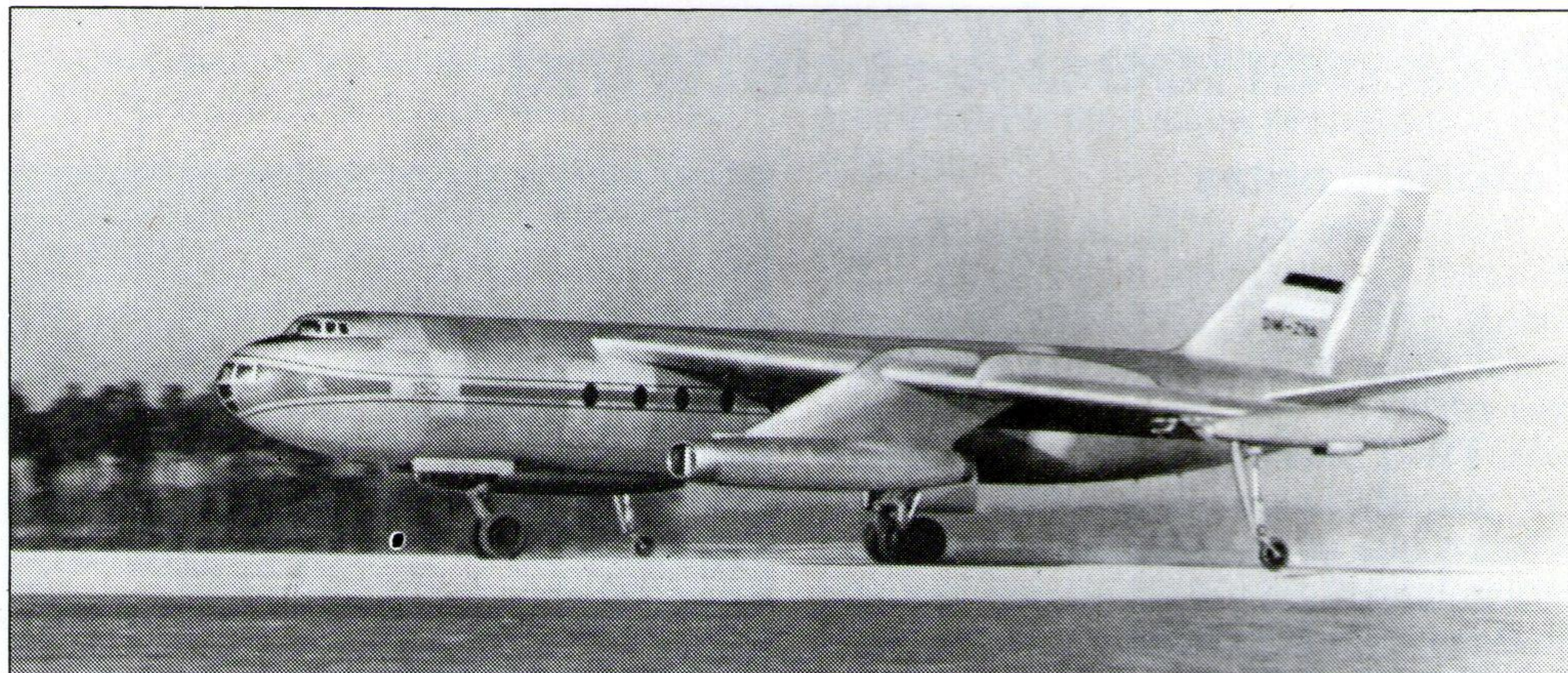


El B.F.W. M-23b era un avión ligero semejante en lo esencial al M-23a, del que se diferenciaba por un motor de un rendimiento muy superior. Su construcción seguía los patrones convencionales de la época.

Baade VL-DDR 152

Historia y notas
El prototipo del **Baade Tipo 152**, diseñado por el ingeniero Baade y construido en la factoría Vereinigung Volkseigener Betriese Flugzeugbau de Dresde, propiedad estatal de la República Democrática de Alemania, era un transporte civil íntegramente metálico, con una configuración de monoplano de ala alta con un acusado diedro negativo; el ala disponía de dos escuadras de guía aerodinámica en el extradós de cada plano y contaba con depósitos de combustible de punta alar. La cola, de tipo convencional, tenía estabilizadores aflechados, y el tren de aterrizaje proyectado para el avión de producción debía ser del tipo triciclo retráctil con dos bogies de cuatro ruedas en las patas principales y una pata del morro gobernable de dos ruedas. La planta motriz consistía en cuatro turborreactores del Tipo 014, montados por parejas en soportes subalares. Los motores, que podían desarrollar 3 150 kg de empuje unitario, habían sido construidos en la fábrica estatal de motores de Chemnitz y, al parecer, derivaban de los turborreactores Junkers 012. La cabina presurizada tenía capacidad para cuatro o cinco tripulantes y un pasaje de 48 a 72 plazas, en disposiciones de asientos optativas para clase única o mixta. Por lo que se sabe, durante la década de los cincuenta sólo se construyó el prototipo (DM-ZYA).

Especificaciones técnicas
Tipo: prototipo de avión de línea
Planta motriz: cuatro turborreactores VDL Tipo 014, de 3 150 kg de empuje
Prestaciones: (estimadas) velocidad máxima 920 km/h, a 4 800 m; velocidad de crucero 800 km/h, a 10 400-11 600 m; autonomía 2 500 km
Pesos: (aproximados) vacío y con equipo 28 580 kg; máximo en despegue 46 500 kg
Dimensiones: envergadura 26,40 m; longitud 31,30 m; altura 9,70 m; superficie alar 138,00 m^2



Aunque el Baade 152 resultó en conjunto un fracaso, algunas de sus características eran extraordinariamente interesantes, como la configuración del ala alta en diedro negativo y las patas principales del tren de aterrizaje montadas en tándem.

Bach Air Yacht

Historia y notas
Morton Bach ingresó en la industria de aviones norteamericana a comienzos de 1927, al principio para llevar a cabo las preparaciones y modificaciones que solicitaban los propietarios privados. A finales de 1927 fundó The Bach Aircraft Company Inc., constituida para desarrollar y producir un trimotor civil ligero de transporte que él mismo había diseñado. Conocido como **Bach Air Yacht**, o Air Transport, se trataba de un monoplano de ala alta de estructura básica en madera con revestimiento en madera terciada en el borde de ataque del ala, el fuselaje y el empenaje; el resto del ala estaba recubierta en tela. El tren de aterrizaje, del tipo de patín de cola, constaba de ruedas principales de vía ancha, y el avión podía acomodar a ocho pasajeros en una cabina cerrada. El piloto y el copiloto iban situados en una cabina separada, emplazada en la sección central del fuselaje, justo delante del ala.

El rasgo más insólito del Air Yacht consistía en su planta motriz de tres motores. En vez de la disposición habitual de tres motores similares, Bach optó por instalar un motor poderoso en el morro y dos suplementarios en góndolas montadas en un armazón reforzado formado por las vigas del tren de aterrizaje principal y el arriostramiento de las alas. Las denominaciones variaron de acuerdo con la planta motriz instalada: el **3-CT-2** tenía un Wright J-5 y dos Ryan-Siemens 9; el **3-CT-4**, un Pratt & Whitney Wasp y dos Ryan-Siemens 9; el **3-CT-6**, un Pratt & Whitney Hornet de 525 hp y dos Comet Comets de 130 hp; por último, el **3-CT-8** contba con un Wright Hornet y dos Wright J-6.

Algunos ejemplares de estos aviones entraron en servicio inicialmente con la West Coast Air Transport, y luego con la Pickwick Airways. Si bien se construyeron en cantidades relativamente pequeñas, con una producción total de unos diez aviones, los Air Yacht parecían tener un buen futuro. Desgraciadamente, la compañía fue una más de las numerosas pequeñas empresas que cerraron sus puertas en EE UU durante la Depresión que siguió a la quiebra de Wall Street de finales de 1929.

Especificaciones técnicas
Bach Air Yacht 3-CT-8
Tipo: trimotor de transporte ligero
Planta motriz: un motor radial Pratt & Whitney Hornet de 525 hp y dos Wright J-6 radiales de 165 hp de potencia unitaria
Prestaciones: velocidad máxima 253 km/h; velocidad de crucero 214 km/h; techo de servicio 5 640 m; autonomía 950 km
Pesos: vacío 2 170 kg; máximo en despegue 3 620 kg
Dimensiones: envergadura 17,81 m; longitud 11,23 m; altura 2,97 m; superficie alar 47,56 m^2

Bachem Ba 349 Natter

Historia y notas
La Luftwaffe buscaba, a principios de 1944, un arma con la que combatir más efizcamente a los bombarderos aliados, y en consecuencia el Ministerio del Aire alemán solicitó a Heinkel, Junkers, Messerschmitt y Bachem algo que, a fin de cuentas, no era sino un misil pilotado. Se optó por desarrollar el proyecto **Bachem BP 20 Natter** (Víbora), al que se adjudicó la denominación oficial **Ba 349**.

El departamento de diseño de Bachem, dirigido por los ingenieros Erich Bachem y H. Bethbeder, desarrolló una célula relativamente tosca, preocupándose sobre todo de la facilidad de fabricación por obreros no especializados, y prescindiendo de montajes complicados. Las alas eran muy cortas y carecían de alerones, de modo que el control del eje de alabeo se efectuaba mediante la utilización diferencial de los timones de profundidad. El fuselaje incluía una pequeña cabina, y un motor cohete de vuelo de crucero Walter 109-509A-2, capaz de producir 1 700 kg de empuje durante 70 segundos a toda potencia, pero también de funcionar con una potencia de sólo 150 kg para aumentar la autonomía. El avión tenía que ser lanzado verticalmente, para lo cual utilizaba la energía de cuatro cohetes Schmidding 109-533 de combustible sólido, cada uno de los cuales producía 1 200 kg de empuje durante 10 segundos, y luego se desprendía.

El primero de los 15 Natter fabricados para el programa de pruebas estuvo disponible en octubre de 1944 y fue utilizado para pruebas de pilotaje sin motor, remolcado por un Heinkel He 111. Después de las pruebas de planeo pilotado, en diciembre de 1944



Proyectado como un recurso desesperado ante la situación de los alemanes en 1944, el Bachem Ba 349 Natter era un interceptador puntual semirrecuperable.

el programa introdujo vuelos no tripulados utilizando sólo los cohetes aceleradores. El primer lanzamiento vertical con cohetes aceleradores y vuelo sostenido, todavía sin piloto, tuvo lugar el 23 de febrero de 1945. Pocos días después, el piloto de pruebas Lothar Siebert se mató en el curso del primer y casi seguramente único lanzamiento vertical pilotado, al desprenderse en vuelo la cubierta de la cabina y caer el avión en picado desde unos 1 525 m.

Las tácticas de utilización desarrolladas para el Natter incluyeron un piloto automático para el lanzamiento vertical, mientras que el piloto se encargaba del control manual cuando el avión se hallaba sobre los bombarderos que se aproximaban. Un leve picado permitía al Natter atacar desprendiendo el morro para dejar libre una batería de 24 proyectiles cohetes Föhn de 73 mm. Una vez lanzados estos misiles no guiados, el avión debía volar fuera de la zona de combate, y el piloto se preparaba para saltar. Cuando el piloto había soltado sus correajes, desprendía toda la sección del morro desacoplando la palanca de mando y desplazándola hacia adelante para liberar los seguros, y soltando luego los dispositivos mecánicos para separar el morro del resto del fuselaje. De este modo la corriente de aire empujaba lejos la sección delantera del fuselaje, y con la desaceleración de la sección trasera al hacer funcionar un paracaídas de frenado y recuperación, el piloto quedaba libre, y podía descender con su propio paracaídas. La recuperación prevista de la sección de popa del fuselaje permitía la utilización posterior del motor cohete Walter en nuevos ejemplares.

Variantes

Ba 349 A: versión de producción inicial; de 50 ejemplares pedidos para a Luftwaffe y 150 para las SS, se completaron 20 aproximadamente, que no llegaron a utilizarse en operaciones
Ba 349B: versión mejorada con área de la cola incrementada y motor cohete Walter 109-509C más potente, que proporcionaba un empuje máximo de 2 000 kg y un control más efectivo a un régimen por debajo de los 200 kg

Especificaciones técnicas

Tipo: caza monoplaza
Planta motriz: un motor cohete Walter 109-509A-2, de 1 700 kg de empuje, complementado por cuatro cohetes aceleradores Schmidding 109-533 de 1 200 kg de empuje unitario durante 10 seg
Prestaciones: velocidad máxima al nivel del mar, 800 km/h; velocidad de trepada inicial 11 100 m por minuto; techo de servicio 14 000 m; radio de acción aproximado, a 12 000 m de altitud, 40 km
Pesos: máximo en despegue 2 200 kg
Dimensiones: envergadura 3,60 m; longitud 6,10 m; superficie alar 2,75 m^2
Armamento: 24 misiles Föhn no guiados

Ball-Bartoe JW-1 Jetwing

Historia y notas

A comienzos de 1973, la Ball-Bartoe Aircraft Corporation de Boulder, Colorado (EE UU), comenzó el diseño de un avión de investigación equipado con turbofan que llevó la denominación **JW-1 Jetwing**. Este último nombre singulariza el área de investigación en que se interesó la compañía, a saber, la evaluación de un nuevo diseño dentro de la categoría que se conoce como de ala soplada. Dicho brevemente, este diseño llevaba una estructura alar especial que permitía soplar a lo largo de todo el extradós del ala aire a gran velocidad. Ello incrementaba la energía de la capa límite adherida al revestimiento alar, y ayudaba a retrasar el momento en que la capa límite de aire se separa de la superficie del ala, provocando turbulencias que reducen la eficacia de la superficie de sustentación.



La configuración del JW-1 era la de un monoplano monoplaza de ala media cantilever, construido íntegramente en metal, con un tren de aterrizaje normal con patas principales retráctiles, y dotado de un turbofan Pratt & Whitney Aircraft of Canada JT15D-1. Las alas moderadamente aflechadas constituían la característica de investigación de este diseño; una ranura en el extradós del ala se extendía a lo largo del 70 % aproximadamente de la envergadura y a través de ella podía soplarse el aire conducido directamente de la soplante de derivación del motor. Encima de cada ranura había una superficie de sustentación auxiliar de cuerda estrecha, conocida como «augmentor», que ayudaba a controlar el flujo de aire sobre el ala.

El Jetwing voló por primera vez el 11 de julio de 1977, y realizó en 1978 una serie de vuelos de evaluación.

Especificaciones técnicas

Tipo: monoplaza de investigación
Planta motriz: un turbofan Pratt & Whitney JT15D-1, de 998 kg de empuje

El Ball-Bartoe JW-1 Jetwing es un avión singular, diseñado para la investigación del concepto del ala soplada.

Prestaciones: velocidad máxima, alrededor de 644 km/h
Pesos: vacío 1 134 kg; máximo en despegue 1 513 kg
Dimensiones: envergadura 6,63 m; longitud 8,84 m; altura 1,85 m; superficie alar 9,75 m^2

Barkley-Grow T8P1

Historia y notas

La Barkley-Grow Aircraft Corporation se estableció en 1935 para desarrollar y producir un transporte civil para dos tripulantes y seis pasajeros, bajo la denominación **Barkley-Grow T8P1**. Una característica de su diseño fue la estructura multilarguero del ala diseñada por A. S. Barkley, lo que eliminaba costillas o mamparos. El T8P1 era un monoplano de ala baja cantilever, íntegramente construido en metal, con doble deriva y tren de aterrizaje del tipo clásico. La planta motriz comprendía dos motores Pratt & Whitney Wasp Junior, cada uno montado en una góndola en el borde de ataque de la sección interior del ala, directamente encima de las patas principales del tren de aterrizaje.

No se conocen detalles de la historia posterior de esta compañía, y asimismo se ha perdido el rastro del prototipo T8P1, pero parece posible que su desarrollo quedase brusca y definitivamente interrumpido al producirse el estallido de la II Guerra Mundial en el año 1939.

Especificaciones técnicas

Tipo: bimotor comercial de transporte para seis pasajeros
Planta motriz: dos motores radiales Pratt & Whitney Wasp Junior, de 400 hp de potencia unitaria
Prestaciones: velocidad máxima 360 km/h, a 1 500 m de altitud; velocidad de crucero 348 km/h, a 2 925 m; techo de servicio 8 230 m; autonomía con combustible máximo 756 km
Pesos: vacío 2 608 kg; máximo en despegue 3 742 kg
Dimensiones: envergadura 15,44 m; longitud 11,02 m; altura 2,93 m; superficie alar 32,89 m^2



El Barkley-Grow T8P-1 se fabricó con tren de aterrizaje fijo pero cuidadosamente carenado o bien, como puede verse aquí, con dos flotadores para operar en regiones selváticas.

Barling XNBL-1

Historia y notas

A pesar de que los fondos del US Army Air Service, lo mismo que los de las fuerzas aéreas de casi todos los países, se vieron drásticamente restringidos en los años posteriores a la I Guerra Mundial, no faltaron intentos para remediar las deficiencias. El Estado Mayor apreció la necesidad de una fuerza de bombardeo estratégica, lo que llevó a la construcción del **XNBL-1** (*Experimental Night Bomber Long-range*: bombardero nocturno experimental de largo alcance). Lo había diseñado Walter Barling, de la división de ingeniería del Army Air Service, en McCook Field, Ohio, y fue construido por la Witteman-Lewis Aircraft Corporation de Newark, Nueva Jersey.

Cuando realizó su primer vuelo, el 22 de agosto de 1923, el XNBL-1 era el avión más grande del mundo; tenía una configuración de triplano, con una envergadura total de 89,48 m, y un plano central de envergadura y cuerda reducidas. El enorme fuselaje terminaba a popa en cola biplana con cuatro derivas y timones de dirección, las primeras de las cuales servían también como montantes interplanos de sujeción de la superficie superior horizontal de cola. La incidencia de los empenajes podía adaptarse en vuelo, por medio de un mando situado en la cabina del piloto. El tren de aterrizaje con patín de cola tenía también un diseño insólito, con unas patas principales de cuatro ruedas cada una, más dos ruedas montadas debajo del morro del fuselaje a fin de impedir que el avión hiciera «el caballito» al aterrizar en emergencia. El par delantero de ruedas de cada pata principal podía extenderse ligeramente durante la

aproximación, realizándose el aterrizaje sobre estas cuatro ruedas para luego, cuando la velocidad disminuía apoyar también las ruedas principales traseras y el patín de cola. Dos pilotos se instalaban lado a lado en una cabina abierta provista de doble mando. Otros cinco puestos con un total de siete ametralladoras proporcionaban una vigorosa defensa contra cualquier eventual atacante.

El punto débil del diseño del XNBL-1 era la planta motriz, que comprendía seis motores Liberty, montados entre el plano inferior y el medio, con una pareja central a cada lado en tándem, moviendo sendas hélices tractoras e impulsoras, y un motor en posición exterior a cada lado, con hélice tractora. La potencia total de esta planta motriz era absolutamente inadecuada a la carga resultante, y las prestaciones del bombardero resultaron decepcionantes en cuanto a velocidad, carga y autonomía, hasta el punto de que el «Barling Bomber» no fue capaz de cruzar la cordillera de los Apalaches durante un vuelo de Dayton a Washington. Por falta de fondos, el posterior desarrollo del bombardero quedó abandonado en 1925, y el proyecto de un **XNBL-2** mejorado no contó con la adecuada financiación. El XNBL-1 fue el único aeroplano «gigante» probado en EE UU durante muchos años.



El Engineering Division NBL-1 diseñado por Walter Barling fue un monstruo desde cualquier punto de vista, con prestaciones muy bajas pese a sus seis motores.

Especificaciones técnicas

Tipo: bombardero experimental de largo alcance
Planta motriz: seis motores lineales Liberty, de 420 hp cada uno
Prestaciones: velocidad máxima 154 km/h; velocidad de crucero 98 km/h; techo de servicio 2 355 m; autonomía con 2 268 kg de bombas, 274 km
Pesos: vacío 12 566 kg; máximo en despegue 19 309 kg
Dimensiones: envergadura 36,58 m; longitud 19,81 m; altura 8,23 m; superficie alar 390,18 m^2
Armamento: siete ametralladoras defensivas de 7,62 mm sobre afustes móviles, más 2 268 kg de bombas

Bartel BM.2

Historia y notas

La compañía Wielkopolska Wytwórnia Samolotów «Samolot» Sp Akc se fundó en Poznan, Polonia, el 11 de agosto de 1923. Ryszard Bartel fue el diseñador jefe de la nueva empresa, y su primer diseño (**M.1**) consistió en un caza monoplano de ala alta que no paso de la mesa de dibujo. Por el contrario, el **Bartel BM.2** de entrenamiento realizó su vuelo inaugural el 7 de diciembre de 1926. Se trataba de un biplaza biplano de una sola sección y desigual envergadura, de diseño muy simple. Proyectado con vistas a una producción y mantenimiento sencillos, el BM.2 contaba con una estructura básica en madera, y las pruebas realizadas resultaron muy prometedoras. Sin embargo, las necesidades polacas quedaron suficientemente cubiertas con aviones de diseño francés, y sólo se construyó el prototipo del BM.2. Como los demás diseños de Bartel, el BM.2 tenía una denominación alternativa que prescindía de la «B» del prefijo, de modo que el tipo fue ampliamente conocido también bajo la designación **M.2**.

Especificaciones técnicas

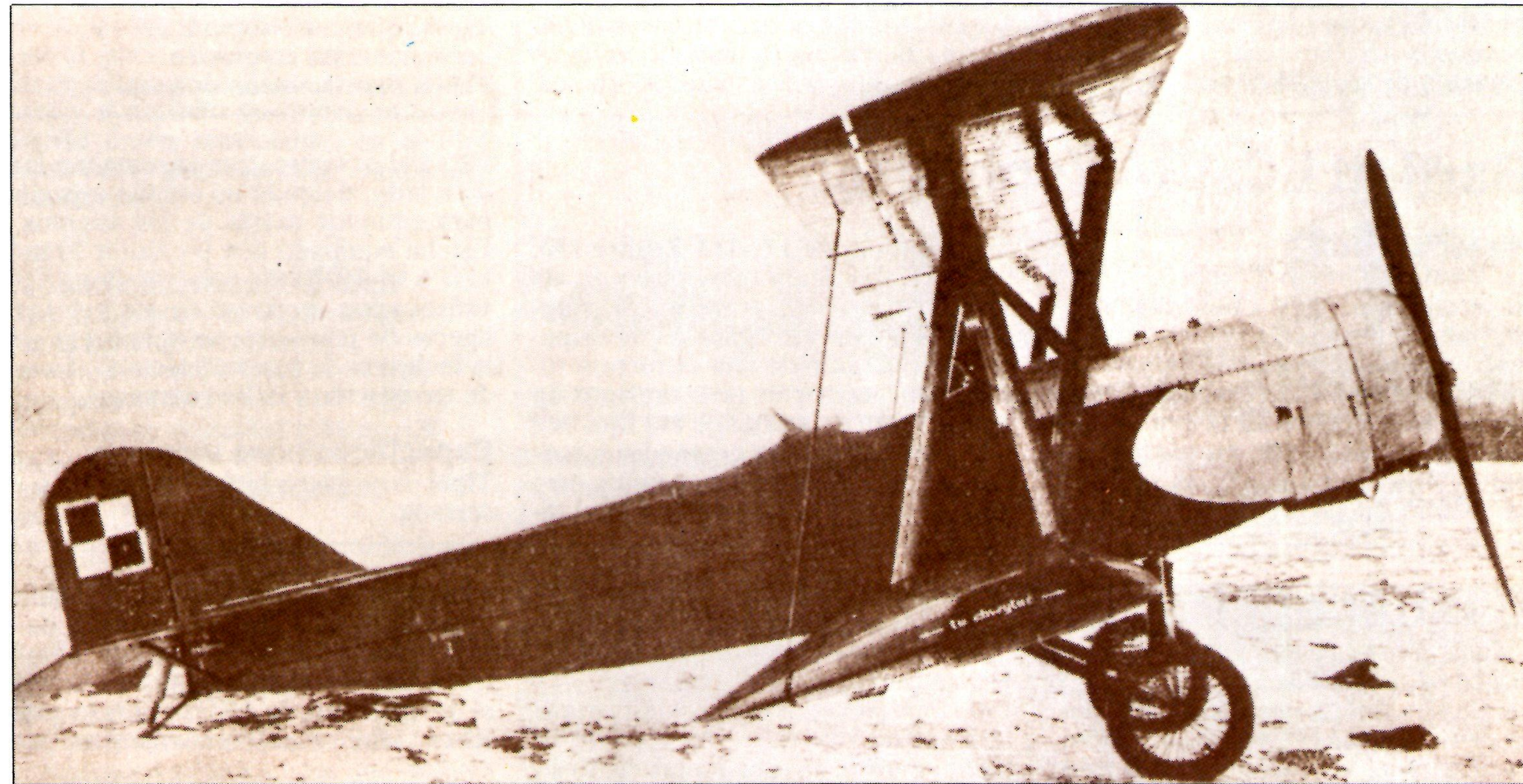
Tipo: biplano biplaza de entrenamiento
Planta motriz: un motor radial Salmson 9Ac, de 120 hp
Prestaciones: velocidad máxima en vuelo horizontal 128 km/h; tiempo de ascensión inicial a 1 000 m, 7 min; techo de servicio 4 000 m
Pesos: vacío 695 kg; máximo en despegue 970 kg
Dimensiones: envergadura 11,77 m; longitud 7,80 m; altura 3,10 m; superficie alar 28,60 m^2

Bartel BM.4

Historia y notas

En 1927, el Departamento de Aeronáutica de Polonia estimuló oficialmente los diseños nacionales, y requirió aviones de entrenamiento básico y primario. La planta motriz especificada para este último era Le Rhône rotativo, del que había en Polonia una cierta cantidad, y ese fue el motor utilizado para equipar el **Bartel BM.4**, un desarrollo más pequeño y ligero del BM.2. El primer prototipo en volar, sin embargo, iba propulsado por un motor Czech Walter radial de 85 hp, y fue denominado **BM.4b**. Voló por primera vez el 20 de diciembre de 1927 y, después de una evaluación exhaustiva, fue aceptado por el gobierno polaco, que había encargado dos prototipos de BM.4. Más tarde el prototipo inicial fue regalado al rey de Afganistán.

El segundo prototipo, el **BM.4d**, contó con un motor radial polaco W.Z.7 de 80 hp, y voló por primera vez el 2 de abril de 1928. Al cabo de un mes se le instaló el motor rotativo Le Rhône primitivamente especificado, y recibió la denominación **BM.4a**. Las pruebas de servicio mostraron en el BM.4a una excelente manejabilidad y buenas condiciones para la acrobacia; en mayo de 1929 se efectuó la entrega de 22 aviones de serie. El tipo, destinado a la Escuela de Entrenamiento primario para pilotos en Bydgoszcz, fue el primer avión de diseño nacional que sirvió en la Lotnictwo Wojskowe (Fuerzas Aéreas Polacas). Durante el año 1930, todos los MB.4a se modificaron con la introducción de nuevas puntas de ala redondeadas, y la mejora de los alerones y superficies de cola. Al mismo tiempo, el tren de aterrizaje original, de eje en cruz, fue reemplazado por un diseño semejante al utilizado en el único BM.4e.



El Bartel BM.4a, utilizado por las Fuerzas Aéreas Polacas como entrenador, estaba dotado de un motor rotativo Le Rhône de 80 hp. El poco peso de la planta motriz fue en gran parte responsable de su prolongado morro.

Variantes

Bartel BM.4: biplano de turismo con estructura idéntica al BM.4a, pero equipado con un motor radial Lorraine de 110 hp; se construyó un único ejemplar, utilizado por la compañía «Samolot»
Bartel BM.4e: conversión del segundo prototipo del BM.4 con un motor polaco, el Peterlot radial de 85 hp; el BM.4e también incorporaba un tren de aterrizaje muy mejorado, con las patas principales independientes, y amortiguadores oleoneumáticos Vickers; sin embargo, no hubo desarrollo ulterior de esta versión debido a la escasa eficiencia de su motor
Bartel BM.4f: un único BM.4a adaptado en 1931 como banco de pruebas para el motor polaco Skoda G.594, de 120 hp
Bartel BM.4g: conversión única del BM.4a, con fuselaje más aerodinámico, gracias al capó superior cuidadosamente redondeado; estaba equipado con un motor de Havilland Gipsy I lineal, de 100 hp; lo mismo que el BM.4f, más tarde volvió a recibir un Le Rhône
Bartel BM.4h: para atender a la creciente necesidad de aviones de entrenamiento primario de las Fuerzas Aéreas Polacas, en 1931 se encargaron a la P.W.S. 50 ejemplares del mejorado BM.4h. debido a que, en ese momento, problemas financieros habían ogligado a la compañía «Samolot» a declararse en quiebra. Un BM.4a equipado con la planta motriz diseñada para el BM.4h, el Walter Junior radial de 105 hp, realizó pruebas de vuelo durante el año 1931; la nueva versión incorporó el tren de aterrizaje

mejorado del BM.4e, y contaba con un fuselaje de contornos más suaves; sus dimensiones eran semejantes a las del BM.4a, salvo que la longitud del fuselaje se aumentó a 7,54 m; la mayoría de entrenadores del tipo BM.4h prestaron servicio en la Escuela Central de Vuelo de Deblin. Casi todos ellos fueron a parar más tarde a aeroclubs civiles, donde fueron ampliamente utilizados; los pocos ejemplares sobrevivientes fueron requisados y destinados a tareas de enlace para el ejército en la época de la invasión alemana, en setiembre de 1939.

Especificaciones técnicas

Bartel BM.4a
Tipo: biplaza biplano de entrenamiento primario
Planta motriz: un motor rotativo Le Rhône, de 80 hp
Prestaciones: velocidad máxima al nivel del mar 125 km/h; techo de servicio 2 820 m; autonomía con carga máxima de combustible, aproximadamente 3 horas
Pesos: vacío 538 kg; máximo en despegue 791 kg
Dimensiones: envergadura 10,17 m; longitud 7,22 m; atura 2,93 m; superficie alar 25,00 m²

Bartel BM.5

Historia y notas

En 1927, Ryszard Bartel desarrolló el diseño **BM.3**, como respuesta a las especificaciones expuestas en un programa oficial para aviones de entrenamiento básico, con posibilidad de utilizar una considerable cantidad de motores de las categorías de 200 hp y superiores, que estaban almacenados desde la finalización de la intervención militar en la Guerra Civil rusa, a finales de 1920. Sin embargo, el trabajo en el BM.3 quedó abandonado al decidirse utilizar el más avanzado BM.4 como base de un nuevo diseño, que recibió la denominación **Bartel BM.5**. Se trataba de un biplaza biplano de sección única y envergadura desigual, prácticamente una versión ampliada y reforzada del BM.4. Tras las pruebas estáticas de una célula BM.5, el primer prototipo **BM.5a** voló por primera vez el 27 de julio de 1928. Inició sus pruebas de servicio a finales de agosto, y en mayo de 1929 fue exhibido en la Exposición nacional polaca de Poznan.

El segundo prototipo incorporaba muchas mejoras y sirvió de base para la versión de serie. El primer prototipo había sido equipado con un motor Austro-Daimler de 220 hp, pero el segundo voló ya con diversas plantas motrices, entre ellas el S.P.A. de 220 hp y el Hispano-Suiza de 300 hp. Se probaron diferentes diseños de radiador, inclusive dos modelos frontales, pero finalmente se decidió emplear uno de tipo suspendido, colocado inmediatamente delante del tren de aterrizaje. Durante los años 1929 y 1930, se construyeron y entregaron a la Fuerza Aérea Polaca 40 aviones de entrenamiento **BM.5a** (con motor Austro-Daimler) y **BM.5b** (con motor S.P.A.); la mayoría se utilizaron en la Escuela central de entrenamiento, en Deblin, y les siguieron 20 **BM.5c** con motores Hispano-Suiza, que no empezaron a entregarse hasta 1932, debido a un incendio en la fábrica Samolot y a los problemas financieros de la compañía.

Los motores instalados demostraron tener una vida útil muy corta, y después de una serie de pruebas con el prototipo **BM.5d**, convertido a partir de un avión de serie normal, se decidió instalar el motor Wright J-5 Whirlwind radial de 220 hp (construido por Skoda) en 20 entrenadores ya existentes. Los aviones resultantes, rebautizados como BM.5d, demostraron gran resistencia y fiabilidad, y algunos permanecían aún en servicio en setiembre de 1939.

Especificaciones técnicas

Bartel BM.5a
Tipo: biplaza de entrenamiento básico
Planta motriz: un motor lineal Austro-Daimler de 220 hp
Prestaciones: velocidad máxima 164 km/h, al nivel del mar; tiempo de ascensión a 1 000 m, 8 min 10 seg; techo de servicio 3 250 m
Pesos: vacío 906 kg; máximo en despegue 1 294 kg
Dimensiones: envergadura 11,20 m; longitud 7,81 m; altura 3,18 m; superficie alar 31,00 m²

Bartel BM.6

Historia y notas

El último avión de entrenamiento diseñado por Bartel, el **BM.6**, fue pensado originalmente para utilizar el motor radial Wright de 220 hp, pero debido a razones de economía, el Departamento aeronáutico polaco prefirió el Hispano-Suiza lineal de 180 hp, del que había una cierta cantidad disponible como excedentes de guerra. El BM.6 era un monoplaza de entrenamiento acrobático, con una configuración de biplano de sección única, en madera, y con envergadura desigual. El fuselaje era de estructura tubular en acero soldado, revestida, a popa, en tela y, a proa, con paneles desmontables de aleación ligera. El tren de aterrizaje de eje partido incorporaba amortiguadores oleoneumáticos Vickers.

El prototipo **BM.6a** realizó su primer vuelo el 8 de abril de 1930, y en el mismo mes se completaron con éxito las pruebas estáticas. El tipo estándar de producción presentaba numerosas modificaciones y fue redenominado **BM.6a/II**. El nuevo aparato voló en julio de 1930, y fue exhibido en Rumania, antes de pasar a la Escuela central de vuelo polaca, en Deblin. Con la desaparición de la compañía Samolot, se cancelaron los planes de fabricación en serie y no se emprendieron nuevos desarrollos. Un segundo prototipo, el **BM.6b** equipado con motor Wright, que había formado parte del pedido original, jamás llegó a terminarse.

Especificaciones técnicas

Tipo: biplano monoplaza de entrenamiento acrobático
Planta motriz: un motor lineal Hispano-Suiza de 180 hp de potencia
Prestaciones: velocidad máxima 194 km/h, al nivel del mar; tiempo de ascensión inicial a 1 000 m, 4 min 24 seg; techo de servicio 3 800 m
Pesos: vacío 697 kg; máximo en despegue 985 kg
Dimensiones: envergadura 8,09 m; longitud 6,35 m; altura 2,80 m; superficie alar 17,60 m²
Armamento: una ametralladora de 7,7 mm de tiro frontal, fija y sincronizada, montada en el capó a babor

Bartlett LC-13A Zephyr 150

Historia y notas

La Bartlett Aircraft Corporation fundada en Rosemead, California, poco después de finalizar la II Guerra Mundial, construyó el prototipo de un biplaza monoplano conocido como **Bartlett Blue Zephyr**. El origen del modelo era un diseño de preguerra y, al pasar satisfactoriamente las pruebas, se decidió iniciar su producción bajo la denominación **LC-13A Zephyr 150**.

Se trataba de un monoplano de ala media arriostrada, con alas de construcción mixta y el fuselaje y el empenaje arriostrado de una estructura tubular en acero con revestimiento en tela. El tren de aterrizaje era fijo, con las patas principales carenadas y rueda de cola. Dos puertas, a uno y otro lado de la cabina, daban acceso al piloto y al pasajero, que se sentaban lado a lado, dejando un amplio espacio para equipaje detrás de los asientos. Estaba equipado con un motor Franklin 6A4-150B3 de seis cilindros. La sofisticación creciente de los aviones ligeros de posguerra se manifiesta en la inclusión de sistema eléctrico, luces de navegación y radiotransmisor.

Especificaciones técnicas

Tipo: monoplano biplaza con cabina cerrada
Planta motriz: un motor Franklin 6A4-150B3 de seis cilindros y 150 hp de potencia
Prestaciones: velocidad máxima 241 km/h; velocidad de crucero 217 km/h; techo de servicio 5 485 m; autonomía con combustible máximo, aproximadamente 800 km
Pesos: vacío 438 km; máximo en despegue 738 kg
Dimensiones: envergadura 9,37 m; longitud 6,40 m; altura 1,83 m; superficie alar 12,62 m²

Bastianelli P.R.B.

Historia y notas

La Società Industriale per l'Aviazione se constituyó en Roma en setiembre de 1918, y el fundador de la empresa fue el ingeniero Filippo Bastianelli, en colaboración con Giuseppe Rossi y Giovanni Pegna. El primer producto de esta compañía fue el hidroavión **Bastianelli P.R.B.**, proyectado como transporte de pasajeros. Este avión, un biplano de dos secciones e igual envergadura, tenía una única deriva y timón de dirección, con superficies horizontales de cola biplanas arriostradas mediante un montante en «I» a cada lado. Aunque proyectado para el servicio de pasajeros, parece que se previó para el ejemplar construido alguna posible aplicación militar, puesto que contaba con una cabina de proa a la que se podía adaptar fácilmente un puesto de ametralladora. Estaba equipado con cuatro motores Fiat A.12bis montados en tándem sobre el plano inferior. El P.R.B. fue transportado de Roma a Lido di Ostia para el montaje final. Salió del hangar, para las pruebas de motor, el 2 de febrero de 1921, y realizó su primer vuelo el 11 de mayo de 1921, pilotado por Rossi, a quien acompañaban tres pasajeros.

Aunque las pruebas resultaron satisfactorias, no se realizaron posteriormente más trabajos de desarrollo, y al parecer el prototipo del hidroavión terminó sus días en la base de hidroaviones de Vigna di Valle, donde fue desguazado.

Especificaciones técnicas

Tipo: hidrocanoa civil para tres pasajeros o militar
Planta motriz: cuatro motores lineales Fiat A.12bis de 300 hp
Prestaciones: velocidad máxima 170 km/h; velocidad de crucero 150 km/h; tiempo de ascensión inicial a 4 000 m, 30 min
Pesos: vacío 5 200 kg; máximo en despegue 8 200 kg
Dimensiones: envergadura 31,40 m; longitud 18 m; altura 6,60 m; superficie alar 206,0 m²

Baumgartl Heliofly III

Historia y notas

La industria aeronáutica alemana había mostrado muy poco interés en el desarrollo de un helicóptero antes de la II Guerra Mundial. Durante el curso de la guerra, sin embargo, se realizó un notable progreso, pues eran evidentes las valiosas aplicaciones militares que podía brindar una nave capaz de despegar y aterrizar verticalmente, y de mantenerse en vuelo estacionario sobre cualquier punto.

Los diseñadores alemanes siguieron un camino distinto al adoptado por Sikorsky en EE UU, y para superar el par de torsión optaron por dos rotores contrarrotatorios en vez del pequeño rotor de cola antipar cuya eficacia había demostrado Sikorsky en otoño de 1939. Uno de los helicópteros experimentales más insólitos que aparecieron en Alemania durante la guerra fue el **Heliofly III** diseñado por un austriaco, Paul Baumgartl. Se cree que esta máquina derivaba de los primitivos intentos de producir un autogiro planeador sin fuselaje, acoplado dinámicamente por el usuario; siguiendo el mismo concepto para el Heliofly III, Baumgartl proporcionó potencia a los dos rotores de pala única y contrarrotatorios montados sobre un eje coaxial común. Cada una de estas palas era impulsada por un motor Argus As 8, de 8 hp; el peso del motor servía para restablecer el equilibrio. Cuando se hizo evidente que no habría oferta permanente de tales motores, se redi-

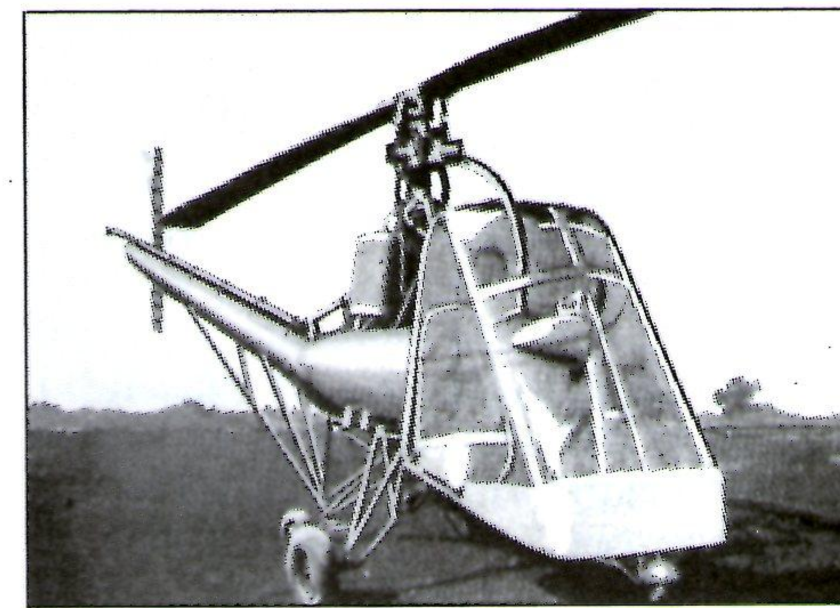
señó el pequeño helicóptero acoplado a fin de utilizar un motor de 16 hp, que se utilizó para equilibrar una de las dos palas, mientras la otra era movida por medio de engranajes, de modo que su rotación en sentido contrario neutralizaba el par de torsión generado por el rotor motorizado. A pesar de todo lo impracticable que pudiera parecer la idea de un helicóptero acoplado dinámicamente, a partir de la II Guerra Mundial se desarrollaron muchos aparatos basados en este concepto para un solo hombre, que normalmente utilizaron reactores de sustentación.

Especificaciones técnicas
Tipo: helicóptero acoplado de investigación
Planta motriz: un motor alternativo de 16 hp
Pesos: vacío 35 kg; máximo en despegue 120 kg
Dimensiones: diámetro del rotor 6,10 m; longitud 6,10 m

Baumgartl PB-60

Historia y notas
Después de la terminación de la II Guerra Mundial, el ingeniero austríaco Paul Baumgartl firmó un contrato con el Ministerio del Aire brasileño para diseñar y desarrollar una serie de helicópteros. El primero de ellos fue un autogiro monoplaza remolcado a torno denominado **Baumgartl PB-60**, que tenía que ser remolcado para ponerse en el aire y mantenerse en vuelo. Este diseño de 1948 consistía en una simple estructura tubular de acero, con una base en forma de quilla que sostenía un tren de aterrizaje fijo de tres ruedas, un asiento para el piloto en el extremo delantero, una superficie de cola en mariposa, y un mástil para el rotor inmediatamente detrás del asiento del piloto. El sencillo rotor era del tipo oscilante bipala con autorrotación mientras la nave era remolcada para generar sustentación.

Especificaciones técnicas
Tipo: autogiro cometa monoplaza
Peso: sin piloto, 45 kg
Dimensiones: diámetro del rotor 6,10 m



Tras su emigración a Brasil, el ingeniero austriaco Paul Baumgartl produjo el autogiro ligero PB-60.

Baumgartl PB-63

Historia y notas
Durante los años 1953-54, Paul Baumgartl diseñó y desarrolló un helicóptero ligero, monoplaza cuya configuración era la de un único rotor principal/rotor de cola antipar. La estructura abierta tubular de acero del **Baumgartl PB-63** era similar a lo que hoy se conoce como configuración en góndola y larguero, con rotor de cola compensado antipar de pala única montado en la parte posterior de un fuselaje abierto de sección triangular. El piloto se acomodaba en una cabina abierta a los lados situada en el extremo anterior del fuselaje, y el tren de aterrizaje era del tipo triciclo simple, con un pequeño amortiguador en cada pata. El mástil del rotor principal y la planta motriz, Continental C85.12 de cuatro cilindros, estaban montados inmediatamente detrás de la cabina. Directamente debajo del rotor principal oscilante bipala se hallaba una barra de estabilización finalizada en unas alas embrionarias servomandadas.

Especificaciones técnicas
Tipo: helicóptero ligero monoplaza
Planta motriz: un motor Continental C85-12 de cuatro cilindros y 85 hp de potencia
Prestaciones: velocidad máxima 114 km/h
Pesos: vacío 238 kg; máximo en despegue 360 kg
Dimensiones: diámetro del rotor principal 6,00 m



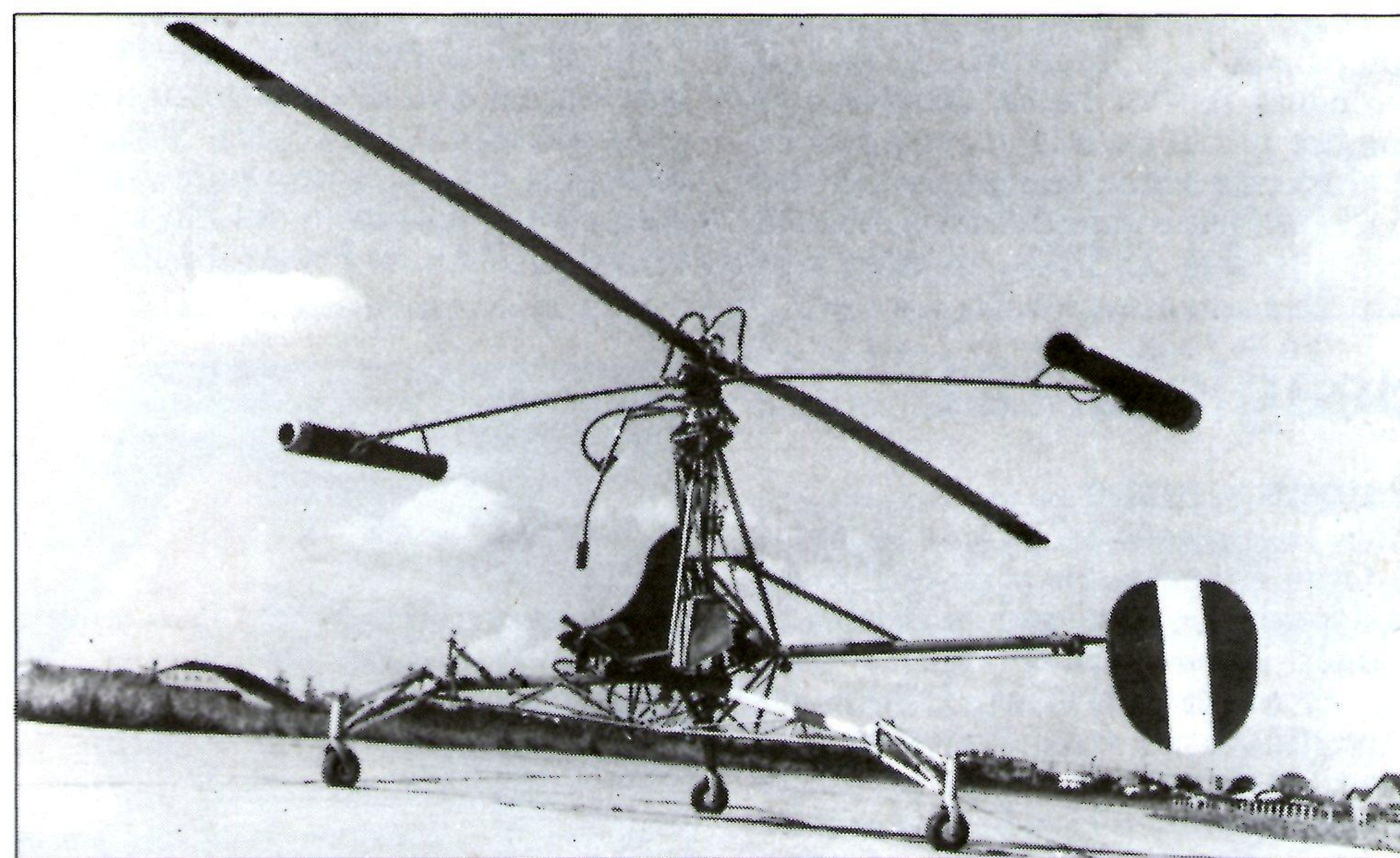
El PB-63 fue la expresión final de la concepción de Baumgartl de helicópteros ligeros convencionales.

Baumgartl PB-64

Historia y notas
El **PB-64** fue tal vez el más inusual de los helicópteros diseñados por Paul Baumgartl para el Ministerio del Aire de Brasil. Debido a las dificultades para conseguir componentes de precisión de fabricación brasileña, Baumgartl decidió desarrollar un sistema de impulsión del rotor que eliminara la necesidad de cajas de engranajes y de transmisión. Dicho sistema tomó la forma de pequeños pulsorreactores, pero su diseñador no adoptó el método más habitual, consistente en fijarlos directamente a las puntas de las palas del rotor. En cambio, montó debajo del rotor principal bipala y en ángulo recto con él, un larguero que soportaba los pulsorreactores, y servía no sólo de impulsor sino también como estabilizador para el rotor al que estaba fijado.

La utilización de este sistema de rotor posibilitó el diseño de una estructura básica ligera y sencilla, adecuada para el uso militar y civil. Comprendía una estructura en forma de quilla con tren de aterrizaje triciclo, semejante al del PB-63. En el extremo anterior de la quilla iba situada una plaza abierta para el piloto, e inmediatamente detrás se hallaban el mástil del rotor y el depósito de combustible; un sencillo timón controlable, en el extremo del larguero de cola, completaba el diseño.

Especificaciones técnicas
Tipo: helicóptero monoplaza ligero
Planta motriz: dos motores pulsorreactores ITA, de 13,6 kg de empuje cada uno
Prestaciones: velocidad máxima 130 km/h
Pesos: vacío 110 kg; máximo en despegue 225 kg
Dimensiones: diámetro del rotor 6,40 m; longitud del fuselaje 4,60 m; altura 2,30 m



El insólito Baumgartl PB-64 consigue, gracias al uso de pulsorreactores, que el rotor no provoque par de torsión.

Beagle A.61 Terrier

Historia y notas
La sustitución de los Auster 6 y 7 por el A.O.P. 9 a finales de la década de los cincuenta creó un excedente de los primeros tipos; Auster Aircraft recuperó más de 100 ejemplares de las fuerzas armadas, con el fin de reconstruirlos y venderlos en el mercado civil. Aunque uno o dos se vendieron en su forma original para uso civil, Auster pretendía ofrecer un avión remodelado, con una deriva mayor, semejante a la del J.1N, y a un precio razonable.

Había dos versiones disponibles, ambas con motor de Havilland Gipsy Major 10: un avión utilitario y remolcador de planeadores, denominado **Auster 6A Tugmaster**, y una versión triplaza más lujosa conocida como **Auster 6B**.

El cambio de nombre de la compañía trajo como consecuencia una nueva denominación: el Auster 6B se convirtió en **Beagle A.61 Terrier 1**, y voló por primera vez en abril de 1961. Se construyeron 18 **Terrier Mk 1** (14 británicos y 4 suecos), a los que siguió el **Terrier Mk 2** mejorado. Este último tenía una cola de más envergadura, mayor ángulo máximo para los flaps de borde de fuga, y ruedas carenadas. Las mejoras de la planta motriz consistían en un silenciador y una hélice metálica Fairy-Reed.

En su nueva forma, se entregaron 41 Mk 2 a clientes británicos, tres a Alemania Occidental y uno a Nueva Zelanda. Hubo también una variante inusual, el ejemplar único **Terrier Mk 3**, transformado por aprendices de BEA en el aeropuerto de Heathrow, y dotado de un motor Avco Lycoming O-320-B2B de 160 hp.

Especificaciones técnicas
Tipo: avión ligero bi o triplaza
Planta motriz: un motor lineal de Havilland Gipsy Major 10 de 145 hp
Prestaciones: velocidad máxima 193 km/h, al nivel del mar; velocidad máxima de crucero 172 km/h, a 760 m; autonomía con combustible máximo 515 km
Pesos: vacío 726 kg; máximo en despegue 1 098 kg
Dimensiones: envergadura 10,97 m; longitud 7,09 m; altura 2,72 m; superficie alar 17,09 m^2



Este Auster 6A Tugmaster, conversión a partir de un Auster A.O.P.6, se entregó a Aigineers Ltd. en diciembre de 1964. El Beagle A.61 Terrier es el modelo de lujo (foto Austin J. Brown).

Beagle A.109 Airedale

Historia y notas

En 1957 se había exhibido el fuselaje del **Auster C.6 Atlantic**, turismo cuatriplaza para ejecutivos, en el festival aéreo de Farnborough. Aunque no se prosiguió su desarrollo entonces, en abril de 1961, cuando la Auster había pasado a manos de Beagle Aircraft, realizó su primer vuelo un avión muy parecido: el **Beagle A.109**. Aparentemente, la única diferencia estribaba en la estilizada deriva en flecha de este último. Desgraciadamente, el Airedale, que se basaba en modelos Auster anteriores, heredó no sólo sus virtudes, sino también sus defectos. Con un peso total mayor, un enorme tubo de escape externo, montantes múltiples y revestimiento en tela, no podía competir con sus contemporáneos Cessna 172 y 175, por nombrar sólo dos de sus rivales.

Desde la época del vuelo inaugural del prototipo, en abril de 1961, hasta la entrega de los últimos en agosto de 1964, sólo se construyeron 43 Airedale. De ellos 36 se registraron en Gran Bretaña y siete se exportaron directamente; cuatro a Nueva Zelanda, Portugal, Países Bajos y Dinamarca —uno a cada país—, y tres a Australia. Algunos de los aviones registrados en Gran Bretaña fueron vendidos posteriormente a otros países, entre ellos Suiza, Pakistán, Italia, Canadá, Suecia, Alemania Occidental e Irlanda.

La planta motriz estándar de los Airedale era el Avco Lycoming O-360-A1A de 180 hp, pero en la época en que el prototipo realizó su vuelo inaugural, los aviones con motores norteamericanos no podían participar en la exposición de la SBAC (por entonces anual) que tenía lugar en Farnborough en setiembre. Tan importante consideró Beagle este hecho que reequipó el prototipo con un motor Rolls-Royce Continental GO-300 de 175 hp, de fabricación británica, y pudo presentarlo en Farnborough. En su nueva forma recibió la denominación **Beagle A.111**, del que fue único ejemplar.

Son escasos los Airedale que aún sobreviven, en su mayoría en manos de fanáticos de la Auster.



Beagle A.109 Airedale, terminado en mayo de 1964 para Engineering Appliances Ltd., y aun hoy continúa volando en perfectas condiciones (foto Austin J. Brown).

Especificaciones técnicas

Beagle A.109 Airedale
Tipo: monoplano ligero cuatriplaza
Planta motriz: un motor Avco Lycoming O-360-A1A de cuatro cilindros opuestos, de 180 hp
Prestaciones: velocidad máxima 233 km/h, a nivel del mar; velocidad de crucero 227 km/h, a 1 525 m; techo de servicio 4 540 m; autonomía 1 040 km
Pesos: vacío 739 kg; máximo en despegue 1 202 kg
Dimensiones: envergadura 11,07 m; longitud 8,03 m; altura 3,05 m; superficie alar 17,19 m^2

Beagle A.113 Husky

Historia y notas

El **Beagle A.113 Husky** fue introducido en mayo de 1963 como versión polivalente, de batalla, del Auster D.5/180, que era a su vez una versión potenciada del D.5/160. Como la compañía Auster había cambiado su nombre por el de Beagle, se adjudicó al Husky la denominación A.113, pero aun así fue conocido más a menudo como Beagle D.5/180, debido a su motor Avco Lycoming O-360-A2A de 180 hp.

El primer Husky se estrelló durante una exhibición con esquíes ante el Ejército suizo en octubre de 1963, pero le siguió la producción de 14 aviones, de los que se encargaron cuatro para Birmania, dos para Tanzania, uno para Ghana y uno para Austria. Antes de la aparición del Husky definitivo, OGMA en Portugal había convertido cinco D.5/160 (parte de un gran lote de fabricación bajo licencia) al estándar D.5/180, con motor Avco Lycoming, para uso agrícola.

Los Husky fueron utilizados en Ghana y Gran Bretaña como remolques de planeadores, y uno de ellos fue regalado al Cuerpo de entrenamiento aéreo británico y utilizado para cumplir horas de vuelo.

Especificaciones técnicas

Tipo: triplaza de cometidos generales
Planta motriz: un motor Avco Lycoming O-360-A2A, de 180 hp de potencia
Prestaciones: velocidad máxima al nivel del mar, 201 km/h; velocidad económica de crucero 153 km/h; techo de servicio 4 420 m; autonomía con combustible máximo superior a los 900 kilómetros
Pesos: vacío 642 kg; máximo en despegue 1 089 kg
Dimensiones: envergadura 10,97 m; longitud 7,06 m; altura 2,64 m; superficie alar 17,19 m^2

Beagle B.121

Historia y notas

Dada la incuestionable preeminencia de Gran Bretaña, antes de la II Guerra Mundial, en materia de diseño de aviones ligeros, cabía esperar que, una vez que la industria se hubiera reconvertido a las condiciones de paz, conquistaría un puesto de privilegio en tan lucrativo mercado. Sin embargo, la compañía Miles quebró, después de un gran esfuerzo inversor. Por su parte, Beagle lanzó lleno de esperanzas su **Beagle B.121** íntegramente en metal, cuyo prototipo biplaza salió del taller de la compañía en Shoreham el 8 de abril de 1967, con un motor Rolls-Royce Continental O-200-A de 100 hp.



El nuevo avión demostró excelentes condiciones de vuelo; los dos ejemplares siguientes, que volaron por primera vez en octubre de 1967 y junio de 1968, fueron prototipos para los **Pup Serie 2**, con superficie del timón ampliada y cuatro plazas. Esta variante introducía además un motor Avco Lycoming O-320-A2B de 150 hp, mientras que el **Pup Serie 3** contaba con un Avco Lycoming O-360-A de 160 hp. Los Pup Series 1, 2 y 3 fueron conocidos más habitualmente como **Pup 100**, **Pup 150** y **Pup 160**, respectivamente.

Tras la primera aparición pública del Pup en la Exhibición aérea de París de 1967, comenzaron a llegar los pedidos. El primer usuario fue la Escuela de vuelo de Shoreham, que recibió cuatro Pup el 12 de abril de 1968, aunque sólo llegó a utilizarlos durante 18 meses, antes de reequiparse con nuevos modelos. Al parecer, la compañía Beagle estaba tan ocupada en la construcción de aviones completos, que no prestó suficiente atención a la necesidad de un eficiente servicio posventa, de modo que era difícil conseguir piezas de recambio. Pero aumentaban las entregas a clientes de Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Austria, Finlandia, Suecia, Dinamarca, Países Bajos, Luxemburgo, Iraq, Australia, Malaysia, Sudáfrica, Irán y EE UU.

En 1969, ante los pedidos para una versión militar de entrenamiento, se reequipó el prototipo con un nuevo motor, el Avco Lycoming de 200 hp. La versión definitiva, **B.125 Bulldog**, voló por primera vez el mes siguiente.

Para apreciar el ritmo de la producción piénsese que el 23 de setiembre de 1969, sólo 17 meses después del vuelo inaugural del primer avión de serie, se entregaba el centésimo Pup. Pero Beagle atravesaba una época de dificultades y cuando el gobierno le retiró su ayuda financiera, la compañía quebró. El último Pup, el número 152, voló por primera vez el 12 de enero de 1970.

Resulta irónico que Beagle quebrase en un momento en que se habían entregado ya 121 Pups y había pedidos para otros 276. Se dijo que los costos de producción superaban los precios de venta, ya que el Pup no se adaptaba bien a la producción en serie. Cuando Beagle cerró y la Scottish Aviation de Prestwick se hizo cargo del desarrollo ulterior del Bulldog, fueron necesarias grandes reformas en el diseño para facilitar y abaratar la producción. Más de 320 Bulldog se construyeron para clientes militares.

El Beagle B.121 Pup, un avión precioso pero complicado, fue una de las causas de la quiebra de la compañía: en efecto, la producción no pudo igualar a la demanda, y falló el suministro de repuestos a los aviones ya vendidos. El ejemplar de la fotografía es un B.121 Pup Serie 1, terminado en setiembre de 1969 (foto Austin J. Brown).

Especificaciones técnicas

Tipo: monoplano ligero cuatriplaza
Planta motriz: un Avco Lycoming O-320-A2B de cuatro cilindros opuestos, de 150 hp
Prestaciones: velocidad máxima 222 km/h, al nivel del mar; velocidad de crucero a 2 285 m 211 km/h; techo de servicio 4 480 m; autonomía 1 019 km
Pesos: vacío 494 kg; máximo en despegue 873 kg
Dimensiones: envergadura 9,45 m; longitud 7,06 m; altura 2,29 m; superficie alar 11,10 m^2